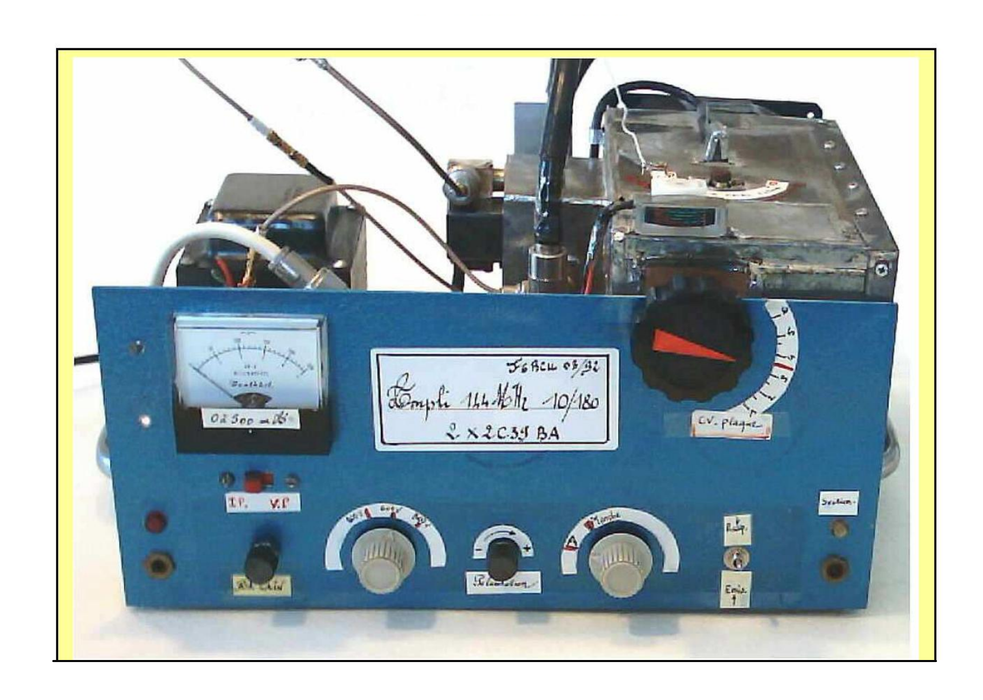
2019

Bernard MOUROT F6BCU

RADIO-CLUB DE LA LIGNE BLEUE

TOME 4



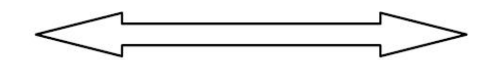
1975 à 2018

EMISSION RECEPTION

EXPERIMENTATIONS 2m-70cm

EDITIONS DE LA LIGNE BLEUE

LISTE DE CONSTRUCTIONS ET EXPÉRIMENTATIONS



BANDE 2 M

BANDE 70 cm

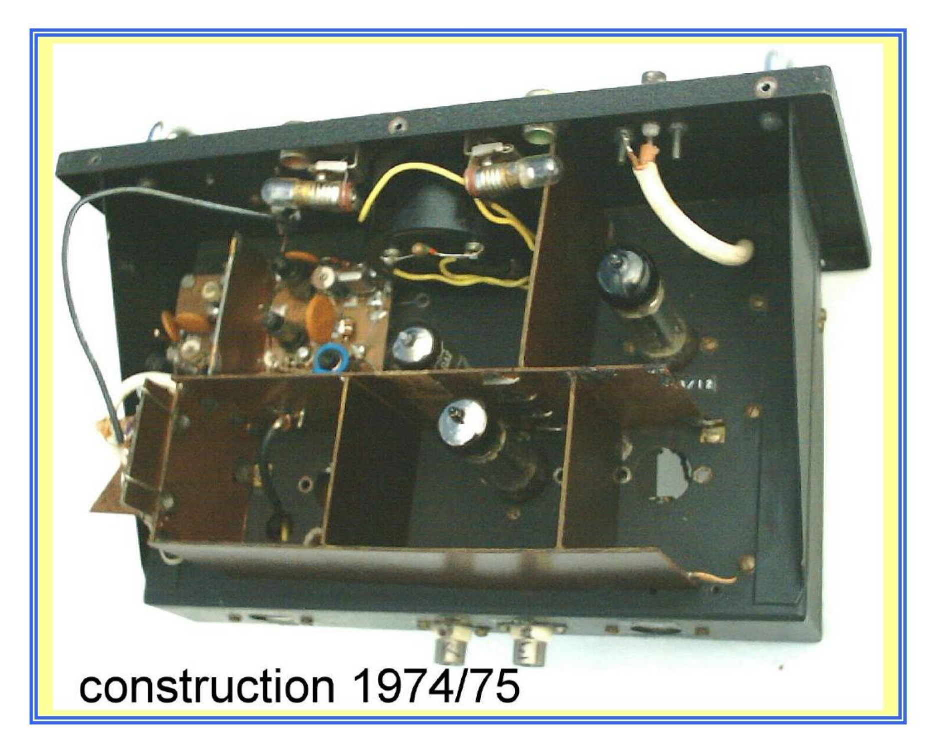
LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Un des premiers TRANSVERTER SSB 144/28 construit dans les Vosges dans les années 1974-75

par F6BCU Radio-club de la Ligne bleue des Vosges

1ère partie





construction 1974/75

1

Transverter 28/144 SSB

Date de Construction 1974/75

Par F6BCU Bernard Mourot

Dès notre Licence F6BCU en poche nous avons commencé par faire quelques liaisons sur 2 mètres. C'était en 1970. Nous avions récupéré auprès d'un M. Créton F2EE un émetteur de marque SAREF. L'OM de cette firme était F8YG qui construisait quelques modèles d'émetteurs pour les radio amateurs. Notamment notre émetteur délivrant 7 Watts HF en am par modula-tion type "choc système" avec une EL84 drivant une double tétrode QQE 03 12. C'était l'époque du pilotage par quartz et nous avions le choix des FT243 s'échelonnant de 8.000 à 8075 environ. Notre trafic en am dura jusqu'en 1974; en réception nous avions le "Perfo tuner" à ligne de F8CV devant un récepteur TR6AM de Mics radio. La maison Mics radio était sise à Auxerres dans l'Yonne rue des Clairons. et fournissait déjà à l'époque de nombreux ensembles pour les futurs radio amateurs : un convertisseur 144 avec un AF139 en tête HF et des convertisseurs réception décamétrique pour les débutants.

Nos premiers essais en BLU sur 144

Jusqu'en 1972 l'am resta pour nous notre principal mode de trafic. Mais la maison Heath Kit / Schlumberger de Paris faisait beaucoup de publicité pour son HW100 et HW101 transceiver décamétrique vendu en Kit et à monter. A partir de 1973-74 nous commencions le montage d'un HW101 conjointement avec F6AXX de Verdun.

2

Le HW101 transceiver décamétrique SSB/CW avait beaucoup de possibilités de modifications et servait dans les années 1974-75 à piloter de la BLU sur 144 MHz.

A l'époque on causait beaucoup de faire de la BLU sur 2 mètres mais dans les Vosges il n'y avait personne.

A force de faire des QSO sur décamétrique j'ai rencontré des OMS qui faisaient de la blu sur 2 mètre et par relation j'ai pu acquérir mes premières documentations. L'écoute sur 2 mètres de la BLU se faisait avec un convertisseur Mics radio 144 et HF AF139 mais l'acquisition d'un Perf tuner à ligne de F8CV, d'une antenne Tonna 16 éléments m'ouvrit l'écoute des Stations en BLU. J'ai entendu à l'époque des stations de la région de Metz et quelques Allemands de la forêt noire.

Je me décidais donc à entreprendre la construction d'un transverter 28-144 selon un schéma d'origine allemande. On appelait cela le mélange à haut niveau avec des tubes QQE03/12 très utilisés à l'époque dans ce genre de montage.

Bien avant les années 70 lors de nos études dans la région Parisienne, dans les années 1961-62 nous étions en contact avec un petit monde spécialisé dans les transistors et nous nous sommes tenus informés de leur évolution au fur et à mesure par le contact avec les constructions et les documentation techniques.

Nous fîmes connaissance avec les premiers transistors à effet de champ simple et double porte par F8CV et ensuite la maison SEDISCO de Chantraine 88 dirigée par M. Rosache F6AHF les commercialisa pour les OMs à prix abordable. C'était déjà dans les années 1973. Ce fut aussi la construction des premiers convertisseurs 144/28 et de la traditionnelle chaîne 116 MHz partant de l'incontournable quartz 38,666.

Résultats : à force de faire des constructions nous avions acquis une certaine méthode de travail, c'était aussi l'époque de l'apparition des plaques en bakélite cuivrée et ensuite de l'époxy à simple ou double face. Nous étions donc parés pour construire avec des lampes et des transistors. Une méthode de constructions déjà en vogue était la pastille de bakélite ou epoxy cuivré à coller à la cyanolite sur la plaque cuivrée. Montage facile et rapide permettant les connexions ultra courtes.

Certains parlaient du circuit imprimé « la révolutions technique à les écouter » mais combien décevante cette méthode qui ne permettait aucune souplesse dans la bidouille, sinon des crises de nerfs sur des montages indépannables et ne fonctionnant pas. A force de faire le tour des pistes on avait perdu le sens du schéma d'origine.

C'est ainsi que nous avons construit notre premier transverter 144/28 dans la boite et sur le schassis de l'emetteur Am Saref. nous avons concervé la façade et l'alimentation et réimplanté les nouveaux composants. Cette construction est un hybride dans le genre mais nous avions de la reserve de puissance pour exciter un ampli de puissance très puissant.

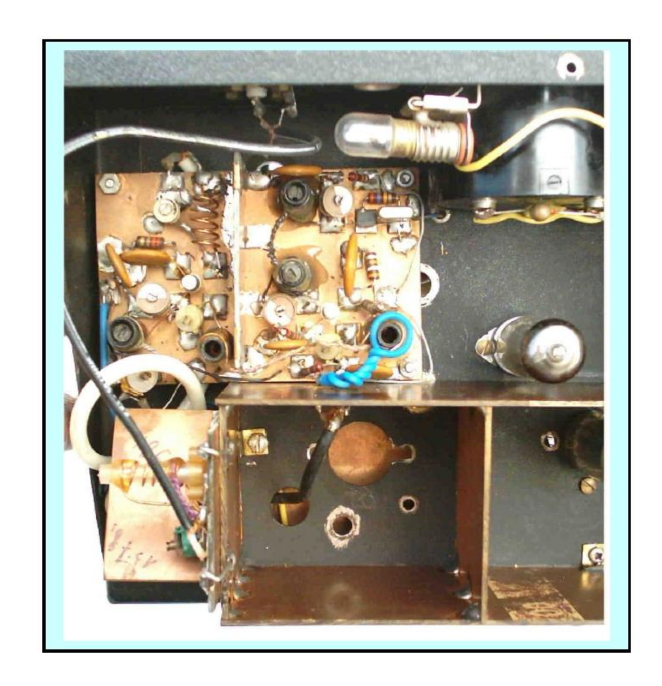
Avec une 829B sous 1200 V, montage à lignes nous sortions 150 Watts HF et soufflerie obligé, mais depuis St Dié nous avons contacté la Corse avec la 16 éléments Tonna. Notre pilote 28 MHz était le HW100 branché sur le Driver 12BY7 délivrant ½ W HF sous 50 Ω en SSB.

Voici la suite,

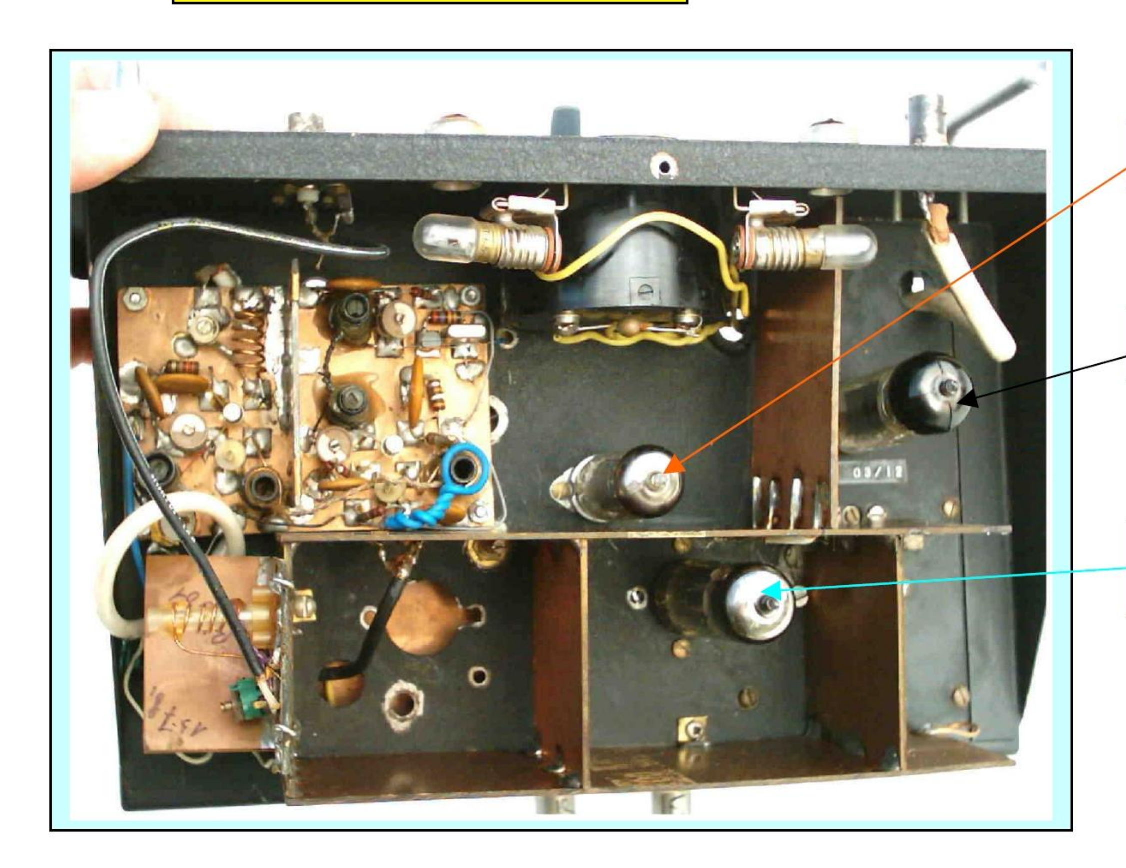
les planches I, II, III descriptifs du transverter notes déjà anciennes des années 1987 et les photos de février 2004 en couleurs numeriques qui restituent ce qu'était à l'époque le savoir faire radioamateur dans son intégralité.



La station SAREF AM émetteur + alimentation



La partie réception du transverter

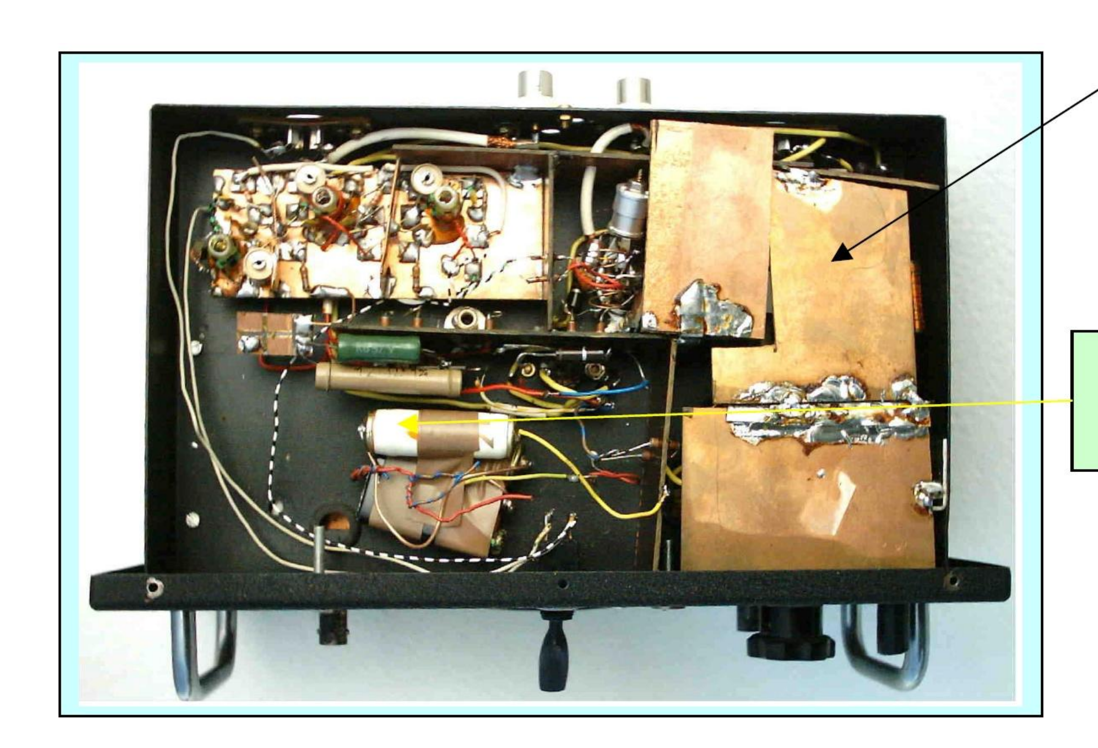


Régulateur 0A2

P.A. QQE 03 12

Mélangeur QQE 0312

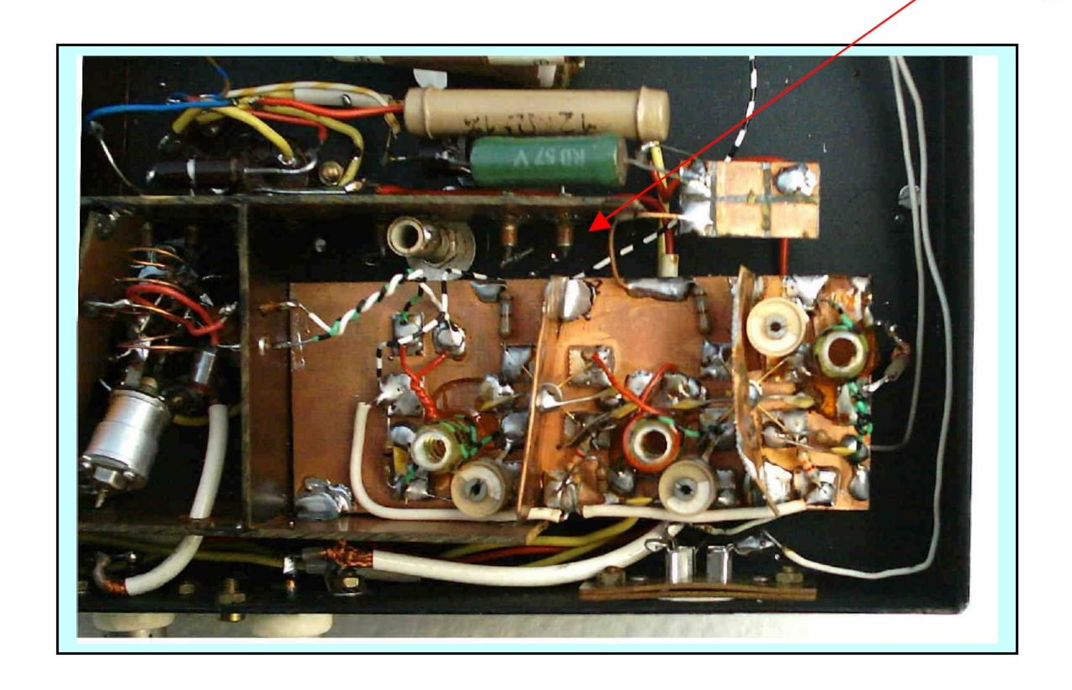
Vue de dessus du châssis transverter

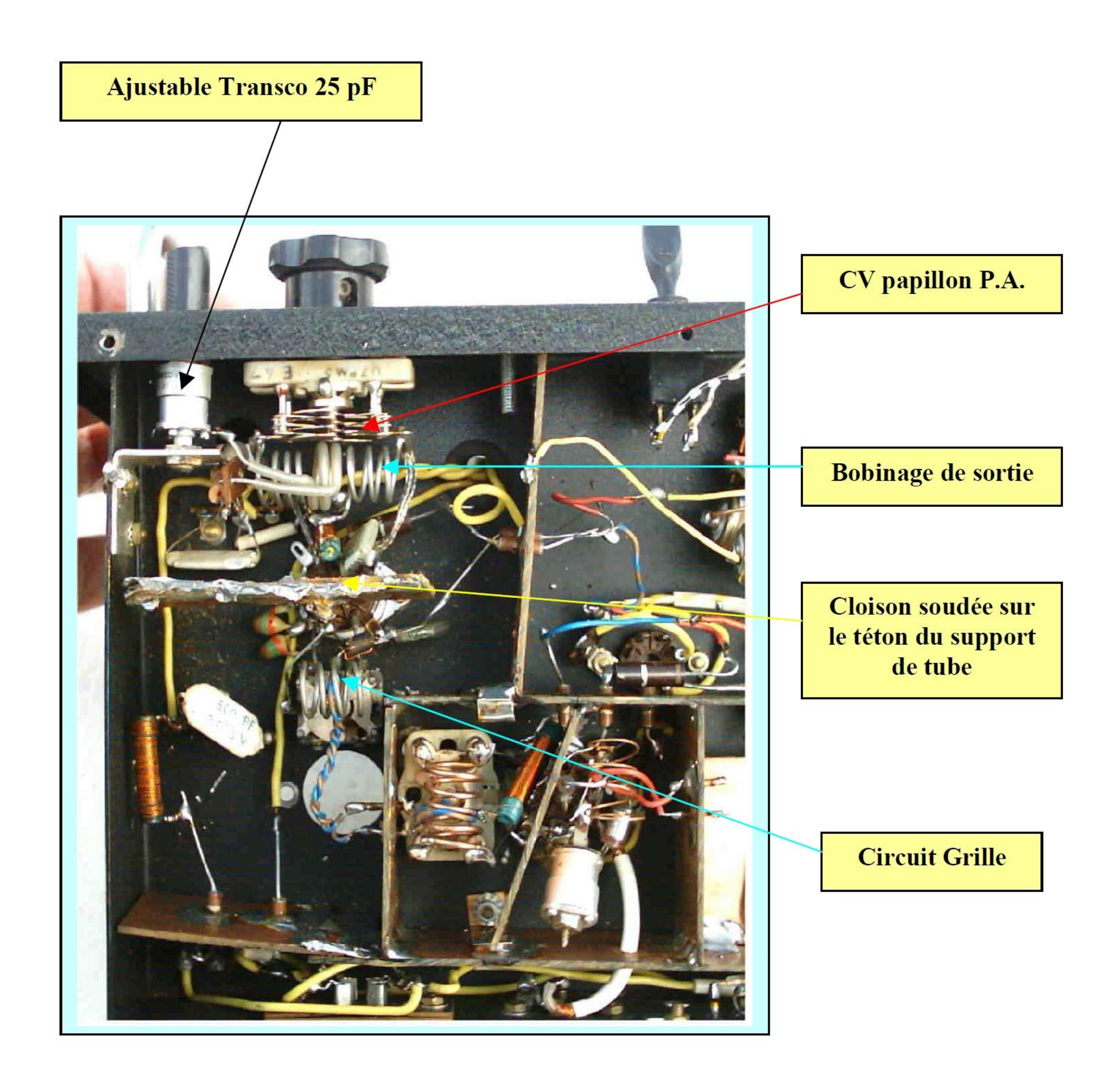


Blindages sur mélangeur et PA

Polarisation fixe du PA par piles –12V = (9V +1.5V+1.5V)

Chaîne amplificatrice 116 MHz à transistors





Fin de la première partie

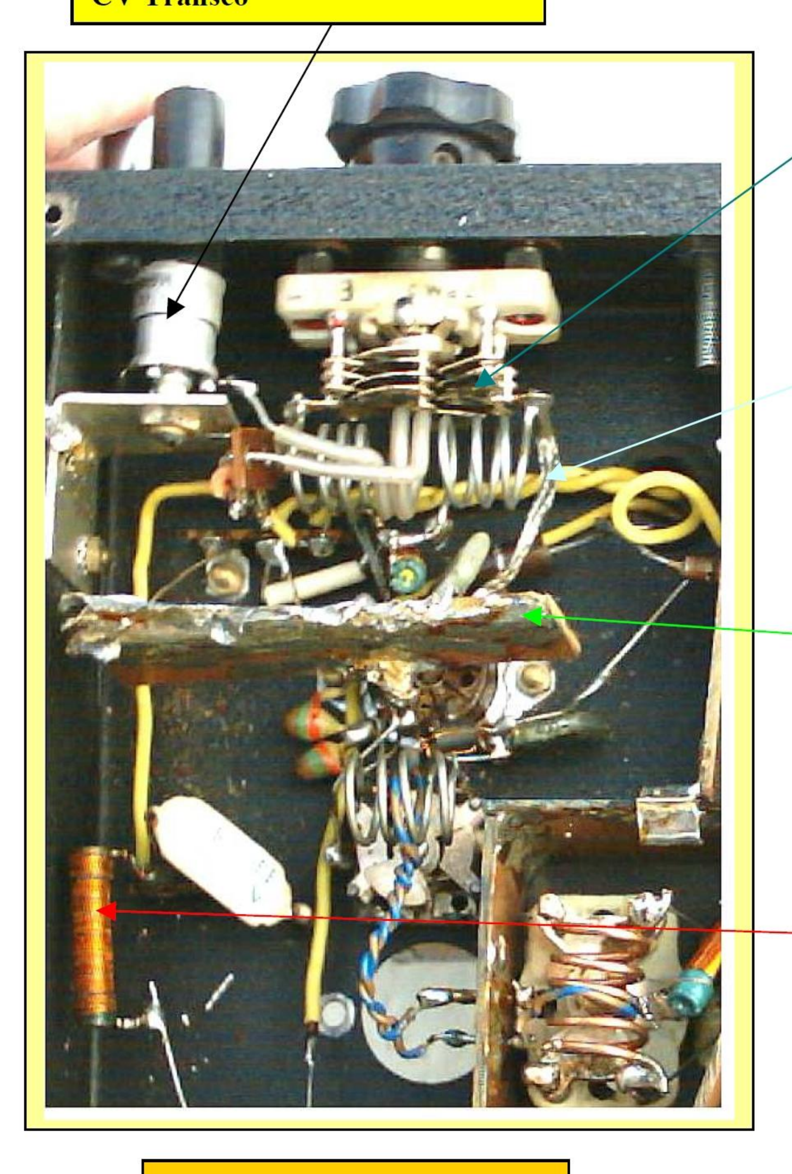
« LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Un des premiers TRANSVERTER SSB 144/28 construit dans les Vosges dans les années 1974-75

par F6BCU Radio-club de la Ligne bleue des Vosges

2ème partie

Manchon isolant pour tourner le CV Transco



CV papillon 12 pF accord plaque PA

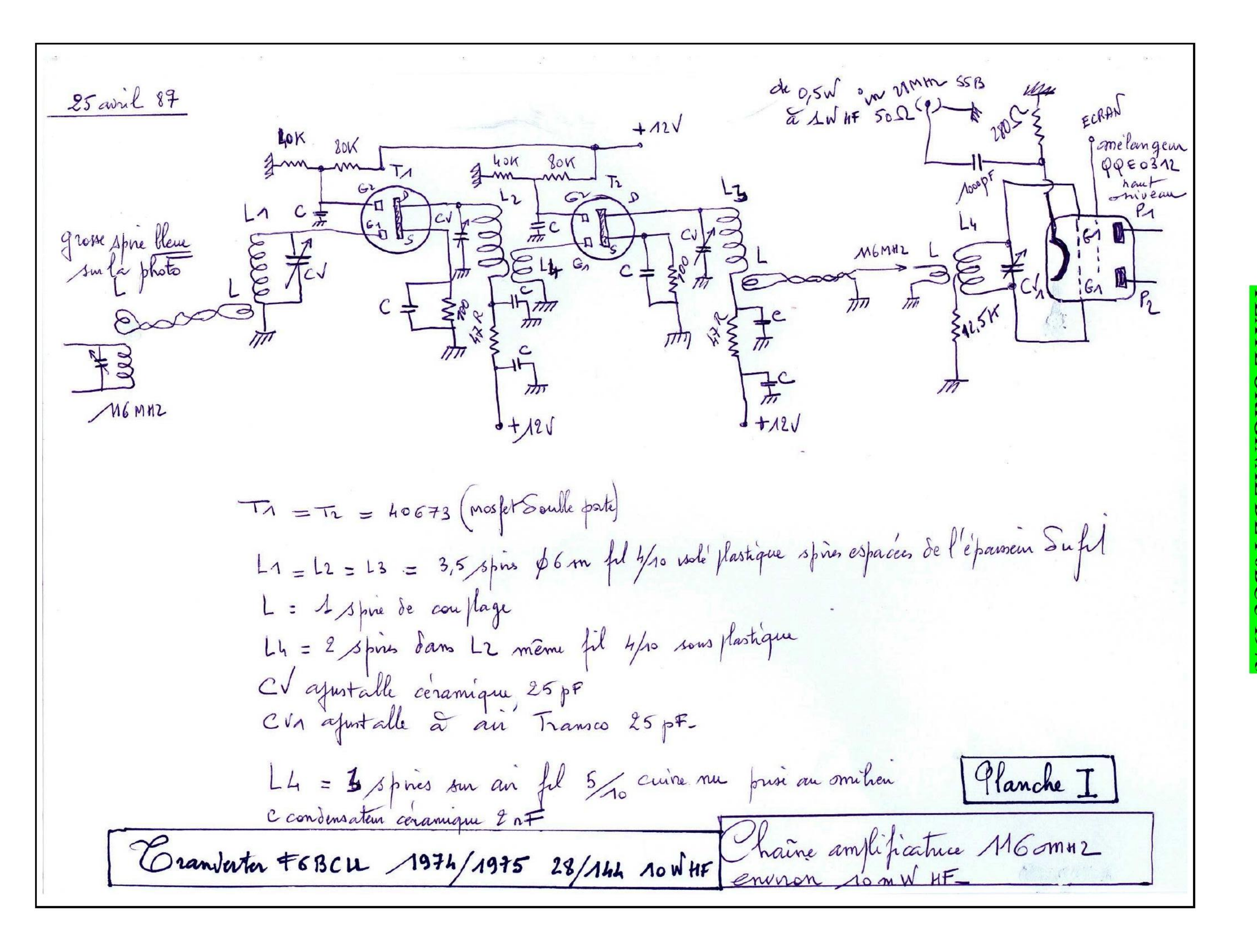
Tresse souple raccord bobine à anode

Cloison blindage soudé sur le téton du support

Self de choc de PA
Condensateur découplage 3000V

Détails du PA émission QQE 03 12

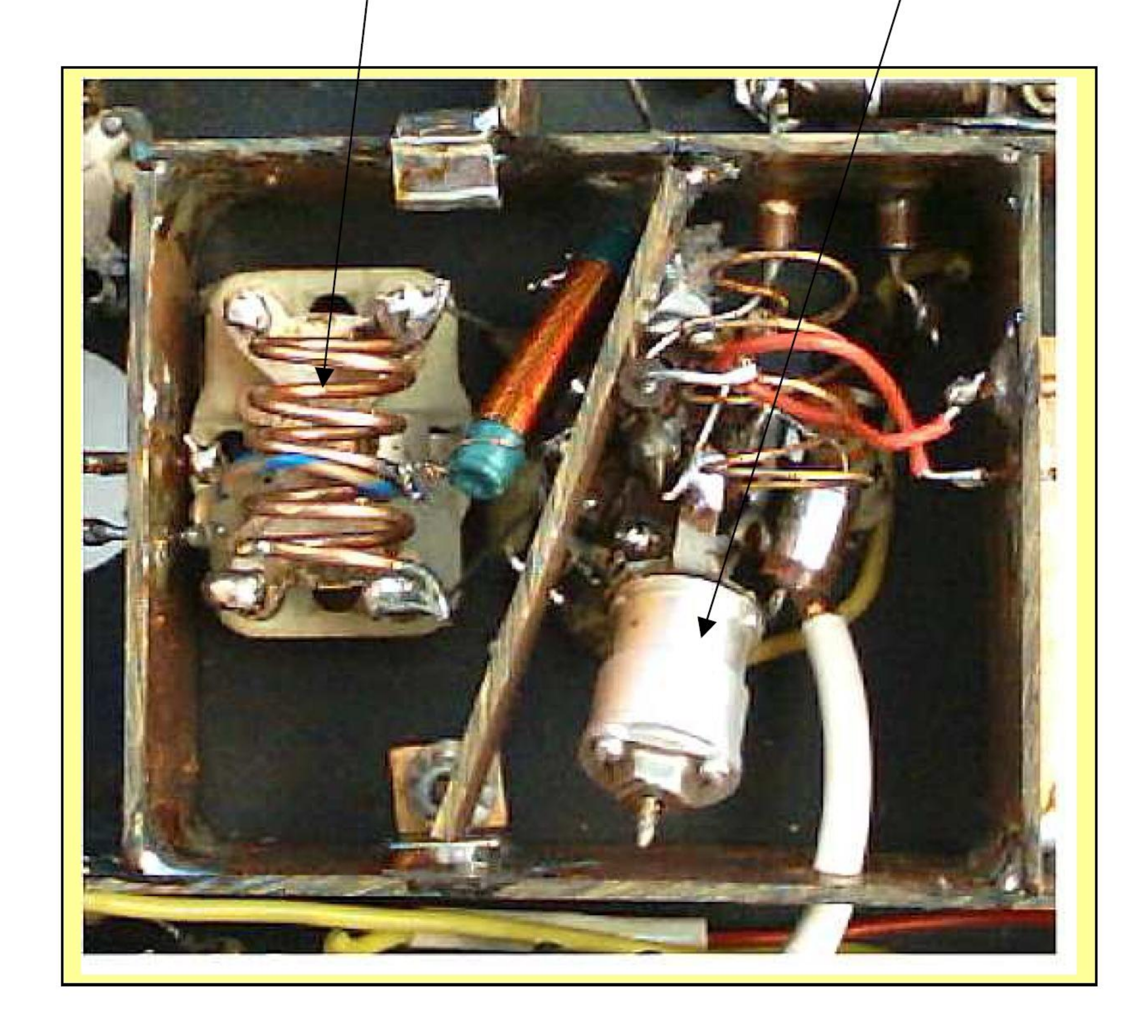
TEXTE ORIGINAL DE F6BCU 1975



Câblage du circuit grille du PA

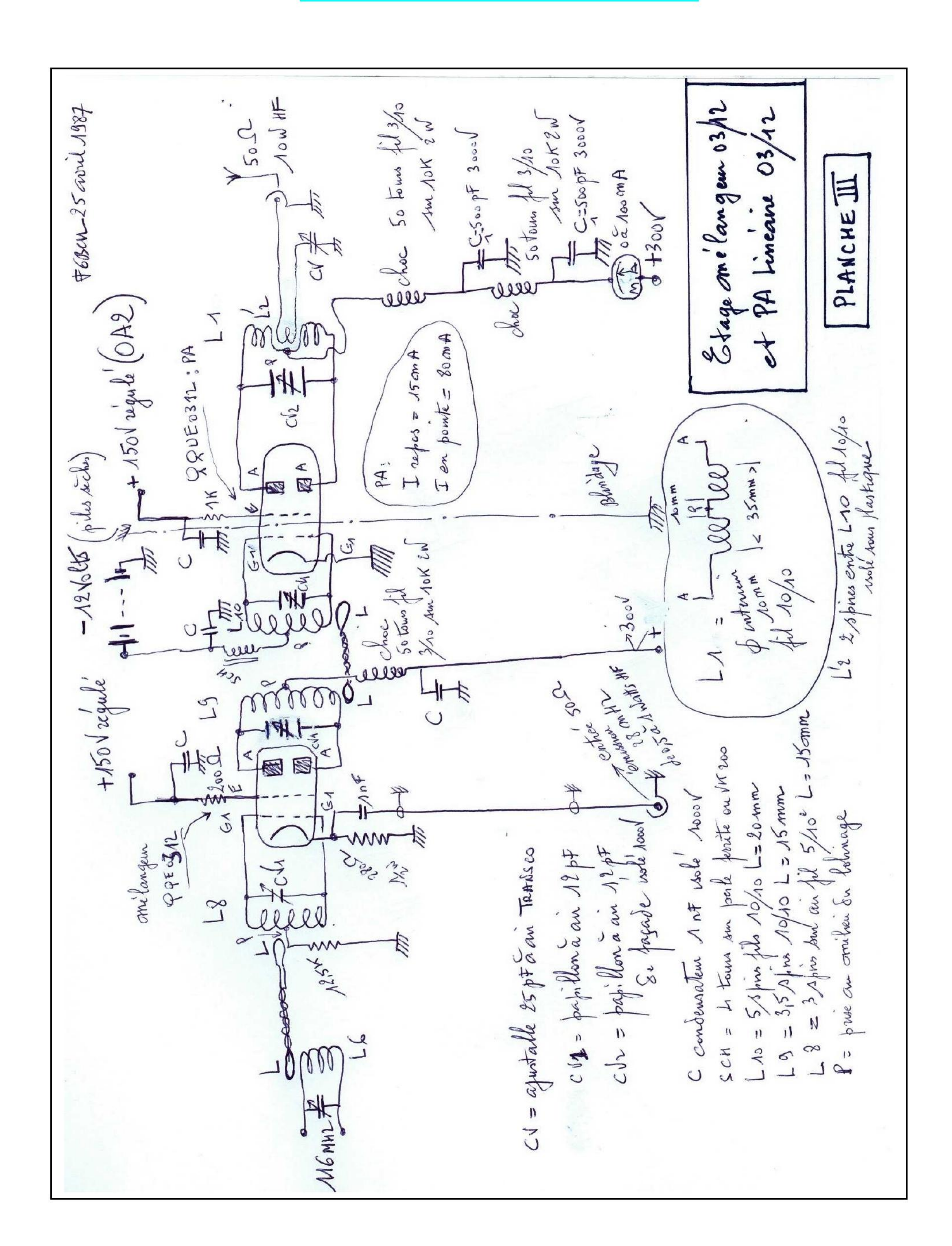
**Circuit d'entrée grille
du mélangeur
et ajustable à air Transco**

**Circuit de sortie anode du mélangeur
Soudé sur un CV papillon à air**



Etage mélangeur haut niveau QQE 03 12

TEXTE ORIGINAL DE F6BCU 1975



In 144 MHz

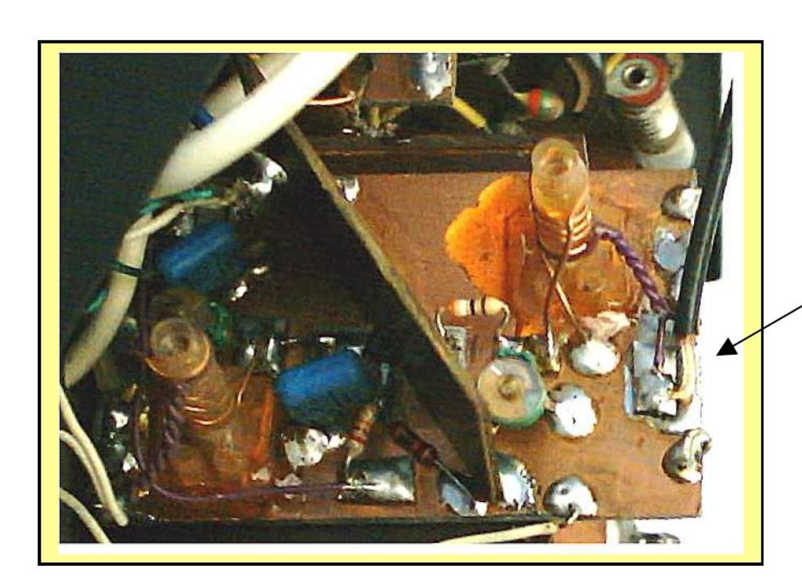
XTAL 38,66

40673 en mélangeur

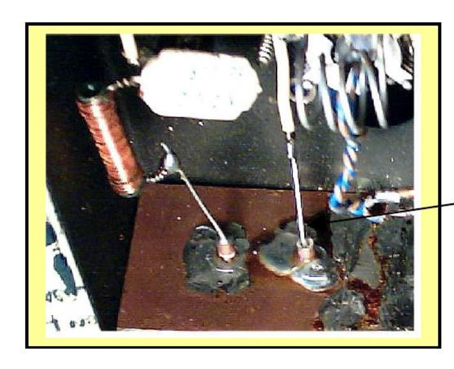
Tripleur 116

Spire bleue couplage 116 MHz vers TX

Sortie 28 MHz

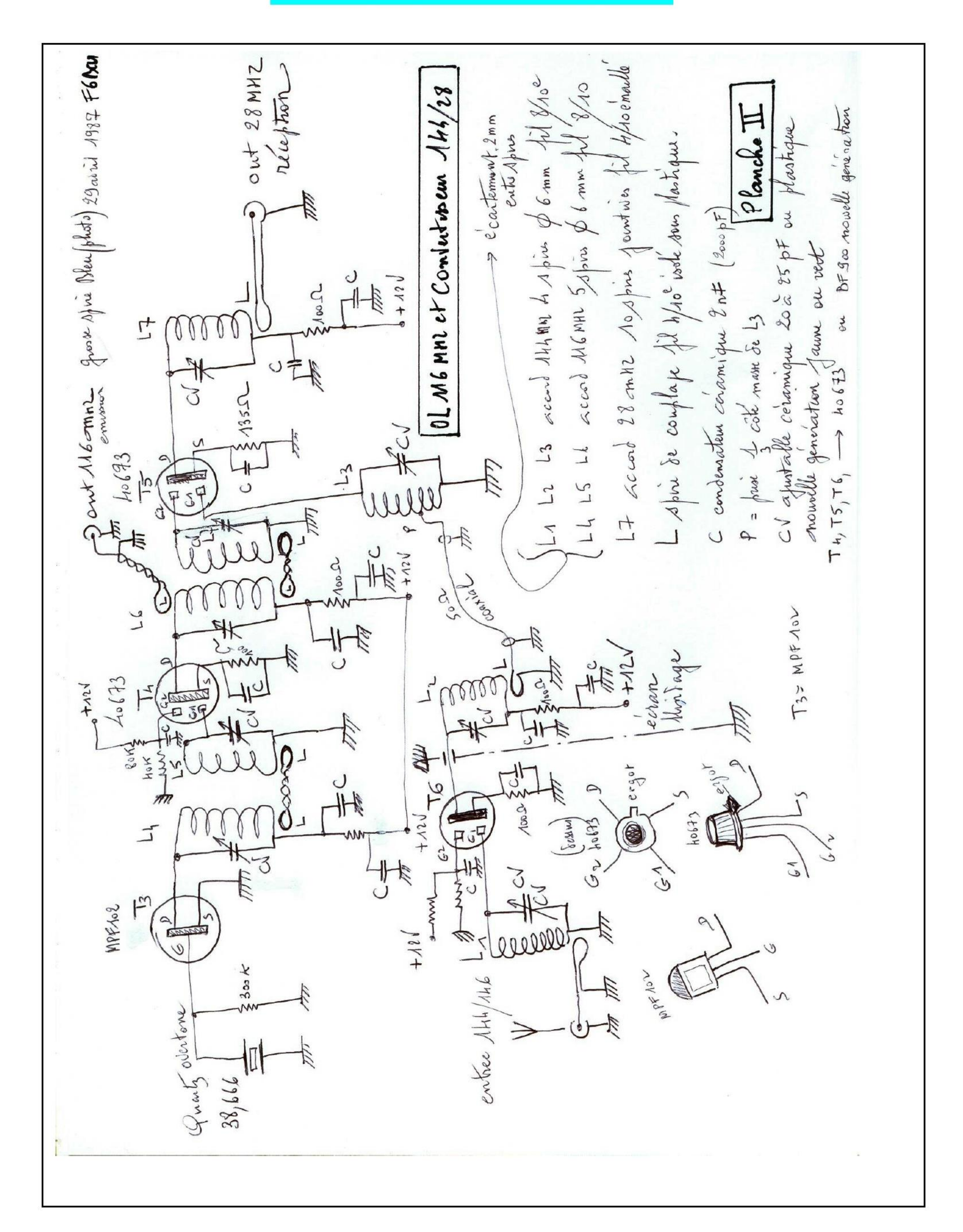


Préampli HF 144 avec
En 1975 mosfet 40673
A partir de 1980 BF 981
Gain 15 dB NF : 1.5 dB



Condensateur de traversée by-pass

TEXTE ORIGINAL DE F6BCU 1975

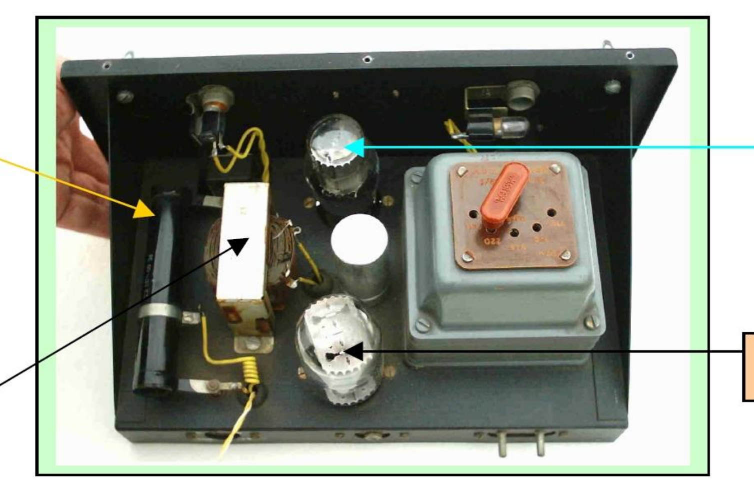


PARTIE ALIMENTATION



Boîtier d'origine SAREF

Bleeder ajustage régulation écran



OA2

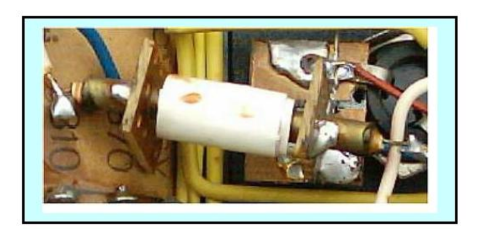
Valve 5Z3

Self de filtrage

Alimentation traditionnelle : HT + 350V, 150 V régulé par 0A2, 6,3 v filament



Dessous de l'alimentation





Relais ILS fabrication OM
1500 tours fil 5/100ème

Alimentation et son coffret

INFORMATIONS TECHNIQUES

Le P.A. QQE 03 12 est polarisé en Classe AB à -12V cette polarisation est fixe par piles

Tension plaque 300 V,
Ecran régulé à 150 V par 0A2.
Courant de repos 10 à 16 mA
Courant plaque en pointe 80mA
Puissance de sortie 10 à 12 W HF PeP
Puissance d'entrée 0,5 à 0,7 W HF

Mélangeur QQE 03 12 (haut niveau)

Tension plaque 300V, écran 150 V régulé par 0A2
Classe A, courant 50 mA constant en émission
Puissance d'entrée 28 MHz : 1 W PeP maximum sur cathode 50 Ω
Puissance sur G1, G2, 10 à 20 mW de 116 MHz
Puissance de sortie anode 1 W PeP 144 MHz sous 50Ω

Générateur 28 MHz SSB : HW100 ou 101 Heath Kit prélèvement HF sur Driver 12BY7
Dès 1977 directement sur Argonaut 509 le QRP de 2 W PeP sous 12V

Ce transverter a fonctionné jusque dans les années 1982, il a servi dès 1976 au Radio-club de la MJC de l'Orme à ST DIE dans de nombreux Contests et animations DX au Hohneck Vosges. Ensuite il a été remplacé par des versions entièrement transistorisées. On commençait à trouver dans le commerce quelques transistors de puissance B25/12, 2N5590 et 2N5591, notamment chez BERIC à MALAKOFF région parisienne.

Cet article a été spécialement écrit pour apporter la preuve tangible que la bidouille était très active Au R.C. de la M.J.C. de l'ORME à ST DIE es VOSGES et chez F6BCU en 1974, contrairement à d'autres OM vosgiens anciens par l'indicatif auxquels l'évocation de la construction d'un émetteur SSB était considérée comme hors du champ radioamateur, domaine réservé aux professionnels. Désormais la nouvelle conception du radio-amateurisme et la volonté de ne plus construire ne pouvait que s'accommoder de l'achat de matériel tout fait du commerce, carnet de chèques en main. Déjà dès 1975 construire un transverter 144, 432, 1296 ou un émetteur SSB décamétrique à tubes ou à transistors était mal vu, les nouveaux jeunes licenciés on les ignorait.
Seule exception parmi les anciens F3GD qui construisit entièrement son transceiver décamétrique.
Nous étions à l'aube d'une polémique qui perdure depuis plus de 30 ans : Causer technique et décrire ses constructions était un sujet qui dérangeait, celui qui osait transgresser ce tabou était sujet à quolibets, moqueries : il ne pouvait y avoir de suite là où les anciens étaient passés c'était leur radio.

F6BCU - Bernard MOUROT - REMOMEIX le 26 février 2004.

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

RÉCEPTEUR 144 MHz Ă CONVERSION DIRECTE

Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue

Attention tout ceci est une étude expérimentale de l'auteur avec ses schémas et brouillons ; en cas de diffusion associative ou médiatiques certains dessins seraient refaits au propre.


Récepteur 144 MHz à conversion directe F6BCU

Construction 2000-2001 application du Super-VXO

Introduction

La **CONVERSION DIRECTE** est courante sur les bandes décamétriques dans la plupart des récepteurs de télégraphie QRP ; si en SSB la démodulation est correcte la présence d'une 2ème bande latérale LSB ou USB est gênante dans le cas de nombreuses stations SSB rapprochées. En CW ce problème s'il existe n'est pas un obstacle à la réception car le système mis en œuvre de par sa simplicité, la sensibilité obtenue, reste attractif et révolutionnaire.
Transposer sur 144 MHz la conversion directe en théorie, reste applicable en pratique sous certaines conditions.. Différentes techniques notamment celle du VXO sont possibles, mais l'obstacle est la couverture de la portion de bande à écouter. En réalité on ne couvre qu'une fenêtre de 100 à 200 KHz au maximum et le VXO comme l'expérience le démontre à partir de l'harmonique 6 commence à glisser d'une manière significative. Si, 4 à 500 HZ de dérive en SSB à l'heure sont tolérable au-delà cette instabilité devient un lourd handicap côté émission et réception.

Nous avons fait l'expérience d'un VXO directement sue 144 avec harmoniques 24, 18, 12 au départ d'un quartz 6, 8, 12 Mhz. La bande de stabilité relative couverte est étroite, moins de 100 KHz et la dérive en fréquence de 1 à 2 KHz par heure et bien souvent plus.

Il existe néanmoins une solution élégante qui est confortée par nos essais et expérimentations sur le **SUPER-VXO** depuis 1998 avec un article dans Radio-REF sur cette nouvelle technologie en France.

I—OSCILLATEUR MÉLANGEUR DE FRÉQUENCES

Le principe d'un oscillateur mélangeur est simple : c'est le résultat du choix judicieux du mélange de deux oscillations :

- Deux oscillateurs Quartz à fréquences différentes,
- Un oscillateur quartz et un **VFO** à fréquences différentes,
- Un oscillateur Quartz et un **VXO** (en fondamentale ou harmoniques) à deux fréquences différentes.
- Un oscillateur Quartz et un **SUPER-VXO** (etc…)

Si le choix dans les combinaisons ne manquent pas, nous retiendrons : quartz et **SUPER- VXO.**
Pour le **SUPER-VXO** consulter la partie du CD réservée au **VXO** notamment l'article N° **82L** « SUPER-VXO N°2 » qui traite de la partie SUPER-VXO 14.318 et de la multiplication sur Harmonique 2 de 28.500 à 28.600 MHz.

Choix des éléments oscillateurs du mélangeur

Pour générer une oscillation sur 144 MHz , il nous faut dans notre cas spécifique du 36 MHz :

36 x 4 = 144 Mhz

Il nous suffit pour obtenir du 36 MHz de posséder la combinaison de deux oscillations à la sortie de notre mélangeur :

36 MHz = 28.5 + 7.5

D'une part nous sommes détenteurs d'un super VXO 14.318 capable de varier de 28.5 à 28.6 MHz correspondant à une zone très stable de son oscillation, même si le fonctionnement est sur harmonique 2 et d'autre part d'un oscillateur fixe traditionnel sur 7.5 MHz équipé d'un quartz HC18.

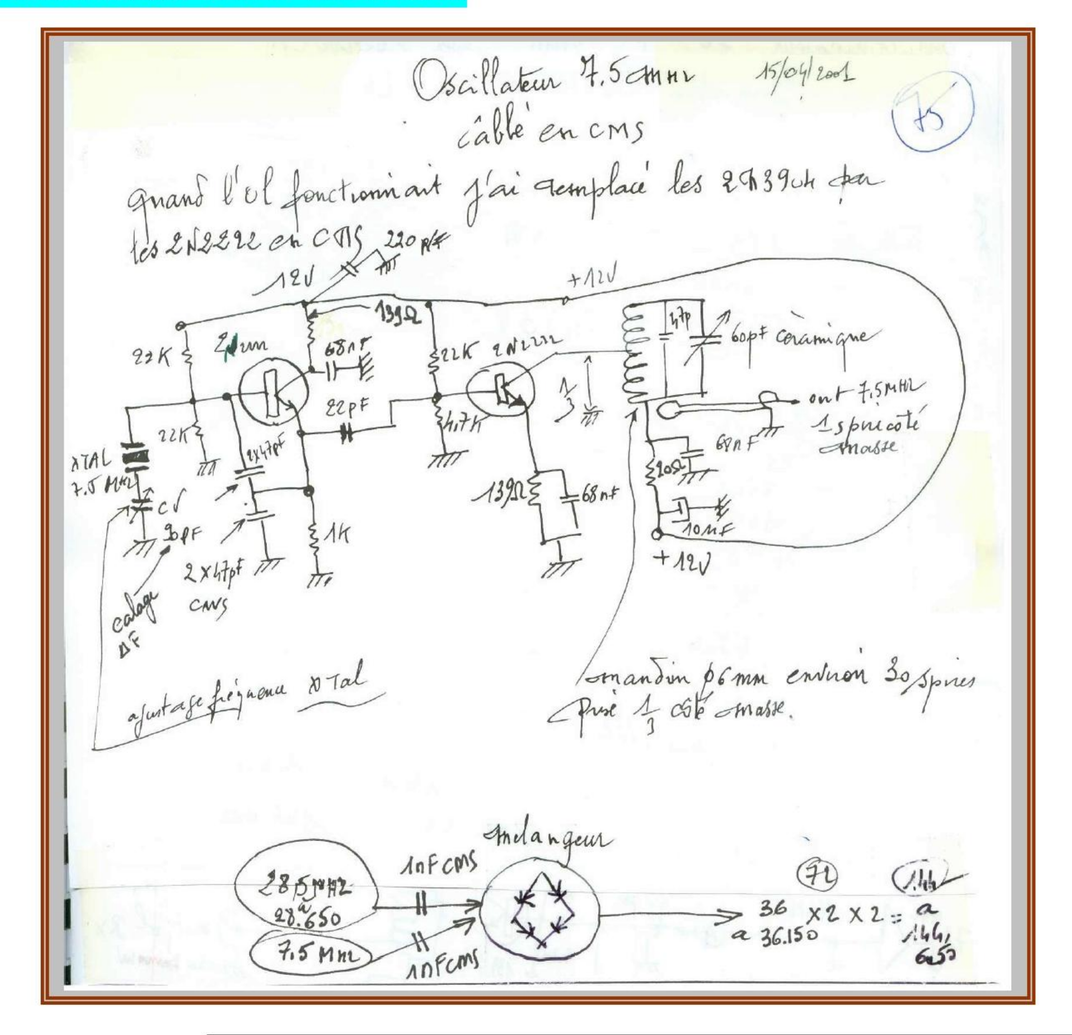
La variation de fréquence sur 144 obtenue est de :

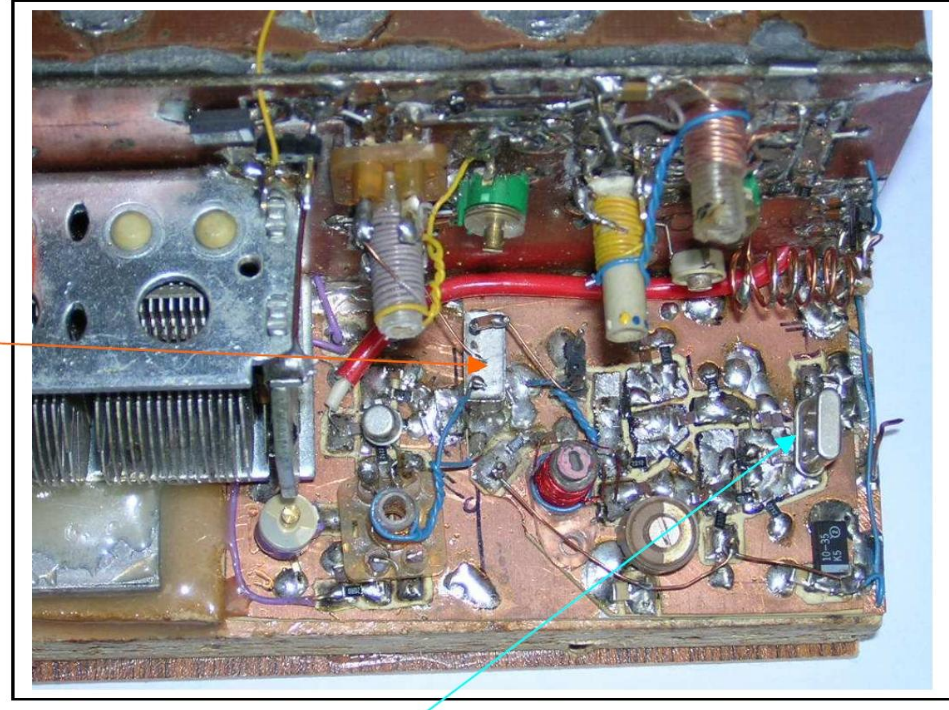
28.5 + 7.5 = 36 MHz et 28.6 + 7.5 = 36.100 MHz

Pour conclure la variation de fréquence minimum est de 144.000 à 144. 500 contenu du résiduel de fréquence.

Cette plage de fréquence de 500 KHz sans trou est fantastique, nous pouvons écouter la CW et la SSB sur 2 mètres en une seule fois.
Quant à la stabilité en fréquence, après quelques mesures, dans les conditions extrêmes de variation de température de la station OM de l'auteur, la dérive n'excède pas 100 Hz par heure, valeur très honorable pur un montage expérimental sur la fréquence de 144 MHz.

II- SCHÉMA O.L. 7.5 MHz





Mélangeur TMF

0scillateur 7.5 MHz

III—Photographies de l'oscillateur mélangeur 144 MHz

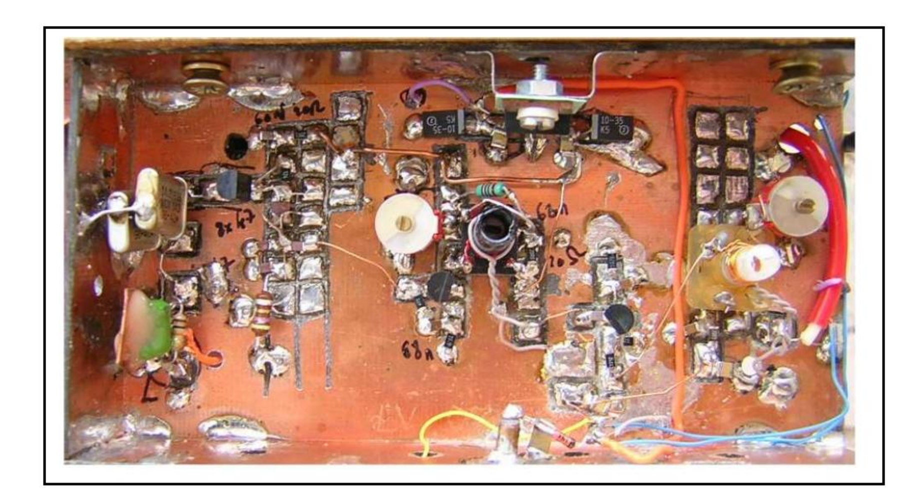


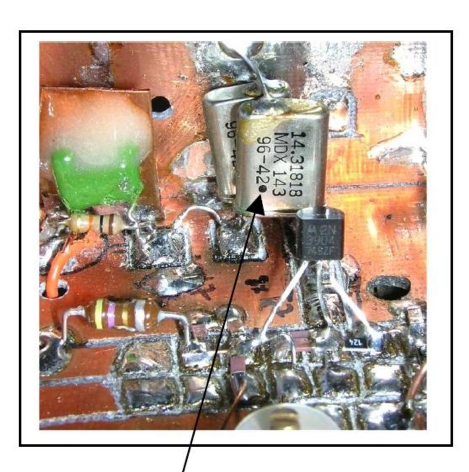
Vue générale de l'oscillateur mélangeur 144 à 144.500



Le SUPER-VXO est câblé derrière la cloison et non-visible

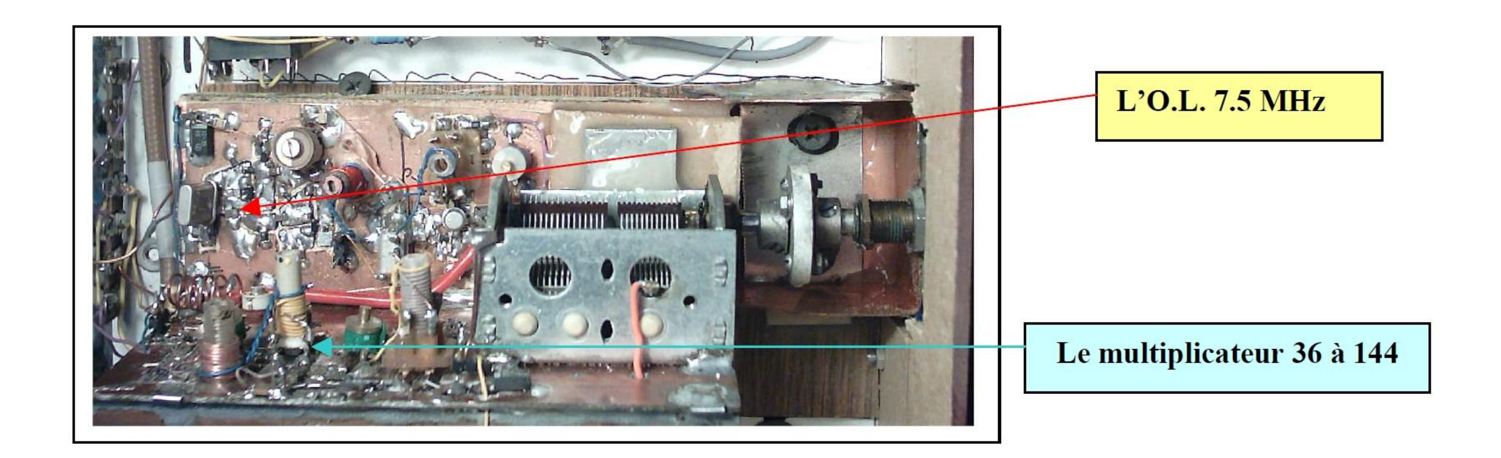
Détail du condensateur variable du super VXO



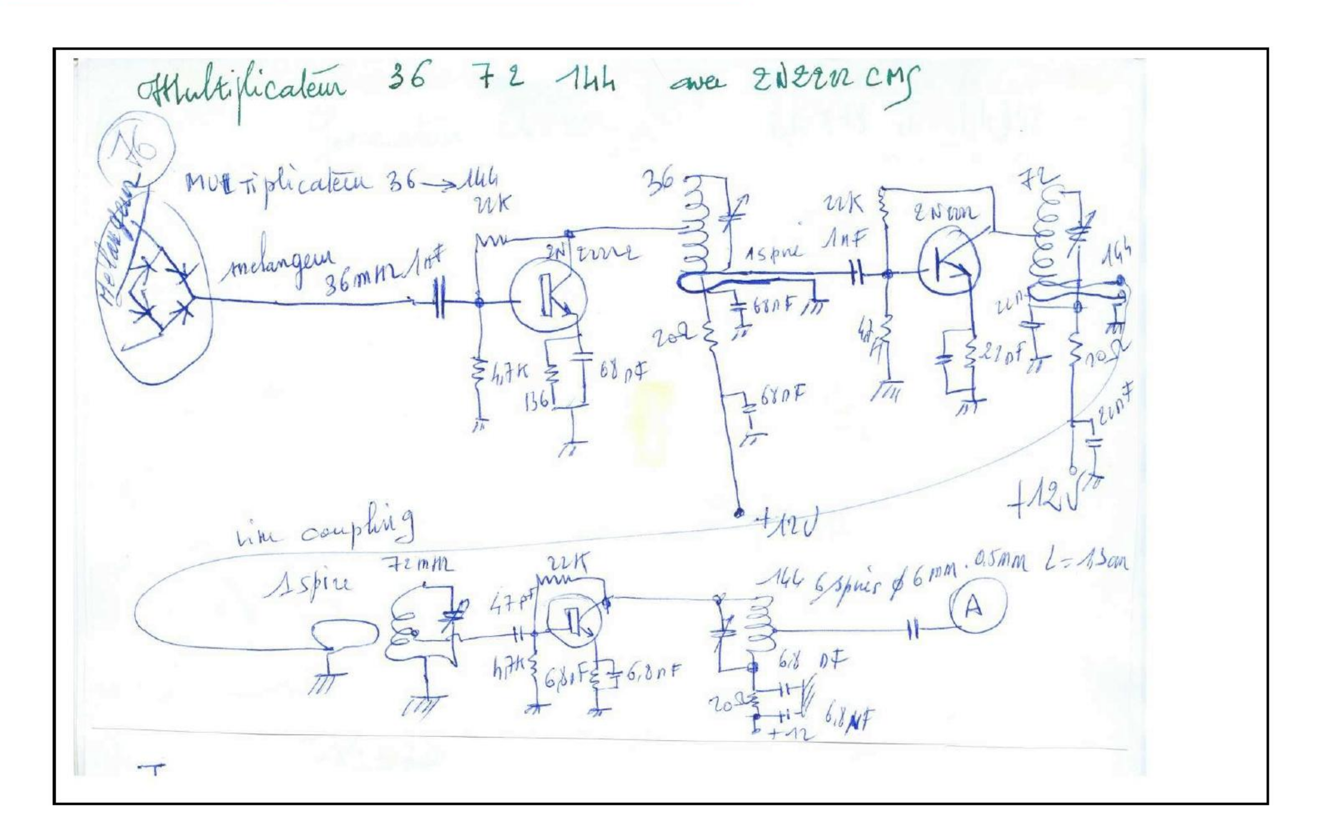


Le SUPER-VXO doubleur sur 28.500 à 28.600

Les 2 quartz 14.318 en //



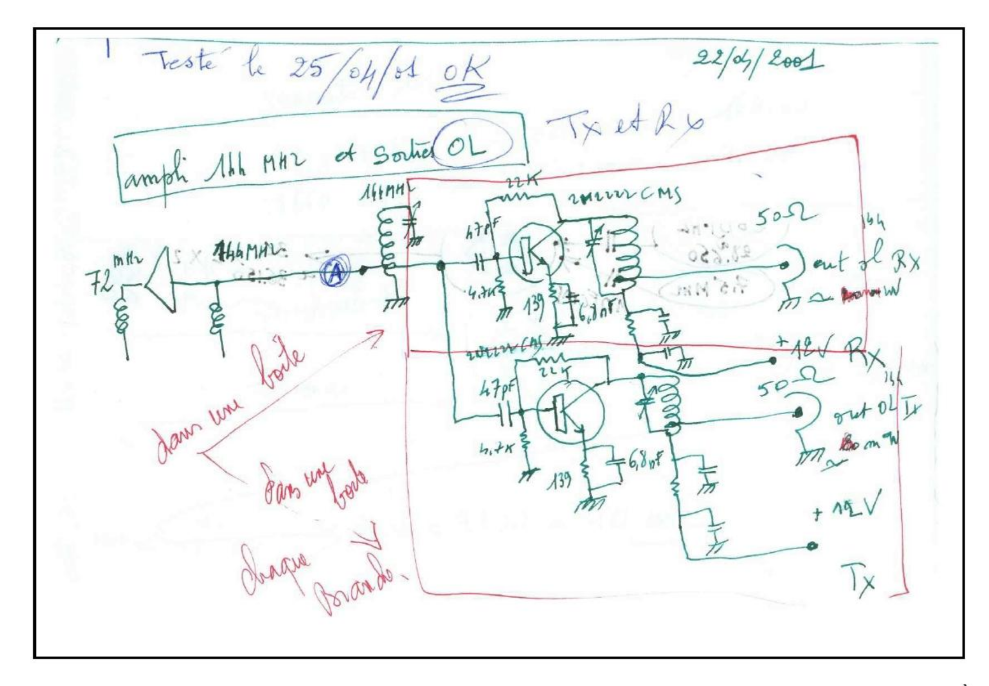
IV—Le multiplicateur 36 à 144 MHz (schéma)



Ce multiplicateur de fréquence 36 X2 =72 et 72 x 2 = 144 est un classique du genre si le 2N2222 standard version métal donne de bons résultats jusqu'à 72 mhz, au delà nous préférons le 2N3904 un peu plus nerveux. Sur le schéma nous avons le point **A** qui sort du 144 (quelques mW HF).

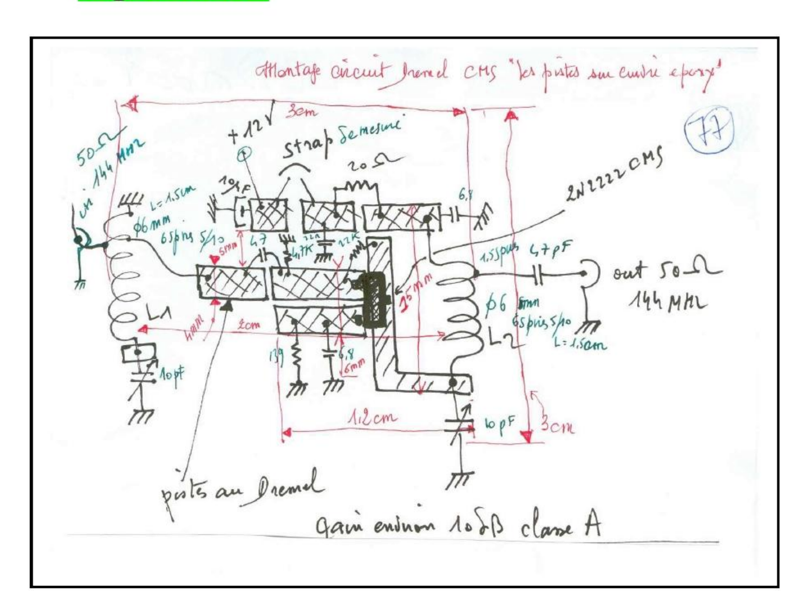
Sur ce point **A** se connecte **le répartiteur émission/réception.** Il est ainsi facile d'avoir au grès de l'émission et de la réception environ 10 à 15 mW HF de 144 MHz disponibles par branche.
Seule la branche réception reste opérationnelle, la partie émission prévue pour l'avenir, de la DSB.

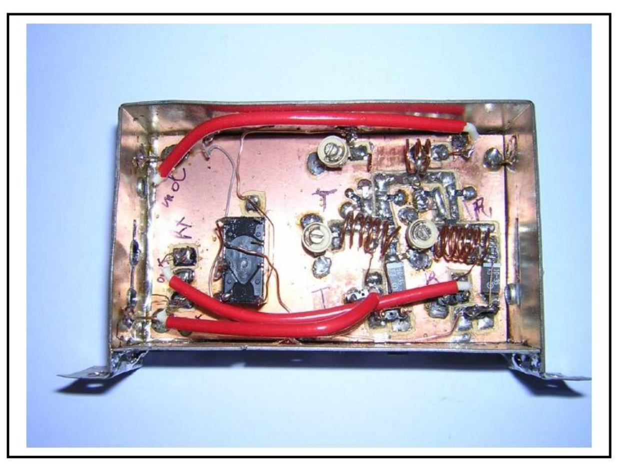
V—Le répartiteur émission réception (schéma)



La partie O.L. RX est dirigée sur le mélangeur réception TMF (voir la partie HF en 2ème partie).

Projet de construction et d'implantation de composants CMS sur le répartiteur





Le répartiteur câblé en CMS

Dans la 2ème partie la HF et BF

Bernard MOUROT F6BCU Radio-club de la Ligne bleue
REMOMEIX VOSGES
2 août 2004

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

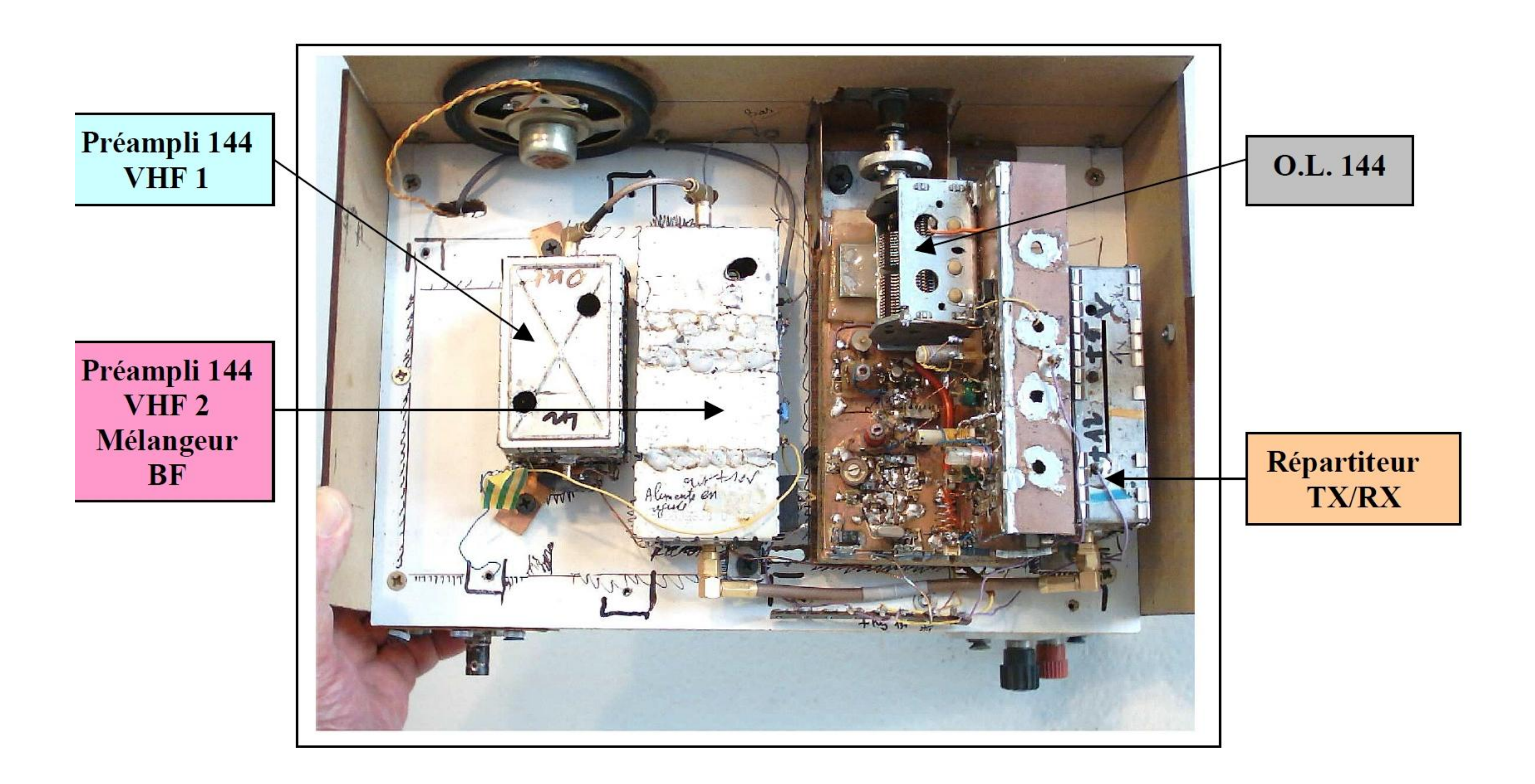
RÉCEPTEUR 144 MHz Ă CONVERSION DIRECTE

Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue

2ème partie



Implantations des divers étages HF, BF, O.L



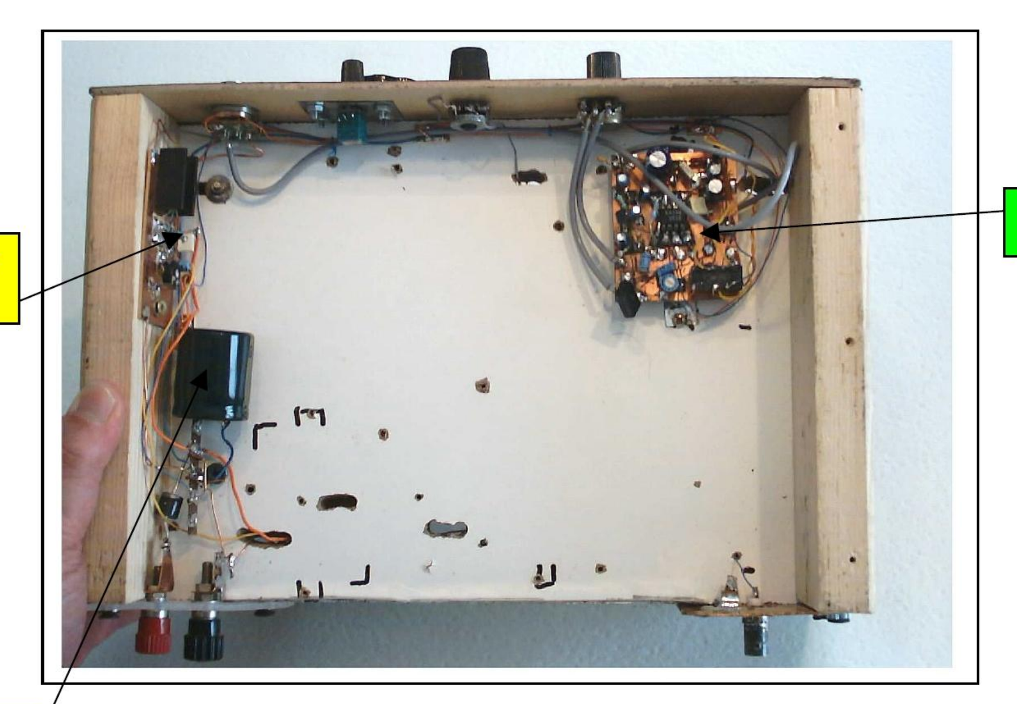
Vue de dessus du Châssis

Prise BNC Antenne

Connecteurs alimentation

Vue arrière du récepteur

Régulateur LM317



BF LM386

Super Filtrage 10.000 µF

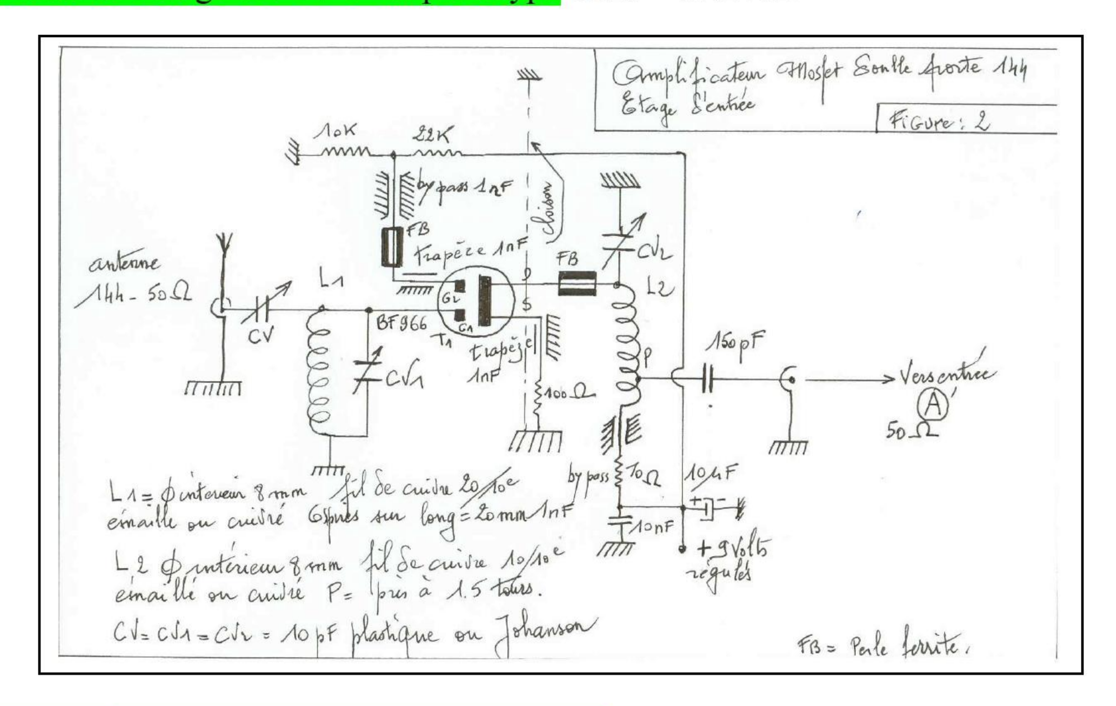
Vue de dessous du récepteur DC 144

I—La partie HF réception

Le récepteur à conversion directe sur 144 MHz demande une sensibilité très importante nous avons fait des essais de réception sur des stations très faibles, comparativement avec un FT225 TD de YEASU. Il faut en moyenne un gain HF de plus de 60 dB avec 3 étages VHF devant le mélangeur DC avec un premier étage VHF équipé d'un transistor faible par exemple le 3SK124 mosfet AS Gas. (arséniure de galium).

pour égaliser en sensibilité le FT225 RD. Il faut prendre toutes les précautions, les accrochages et auto-oscillations sont difficiles à maîtriser Nos essais et états comparatifs se sont passés sur des périodes de **Contests 144 MHz SSB.**

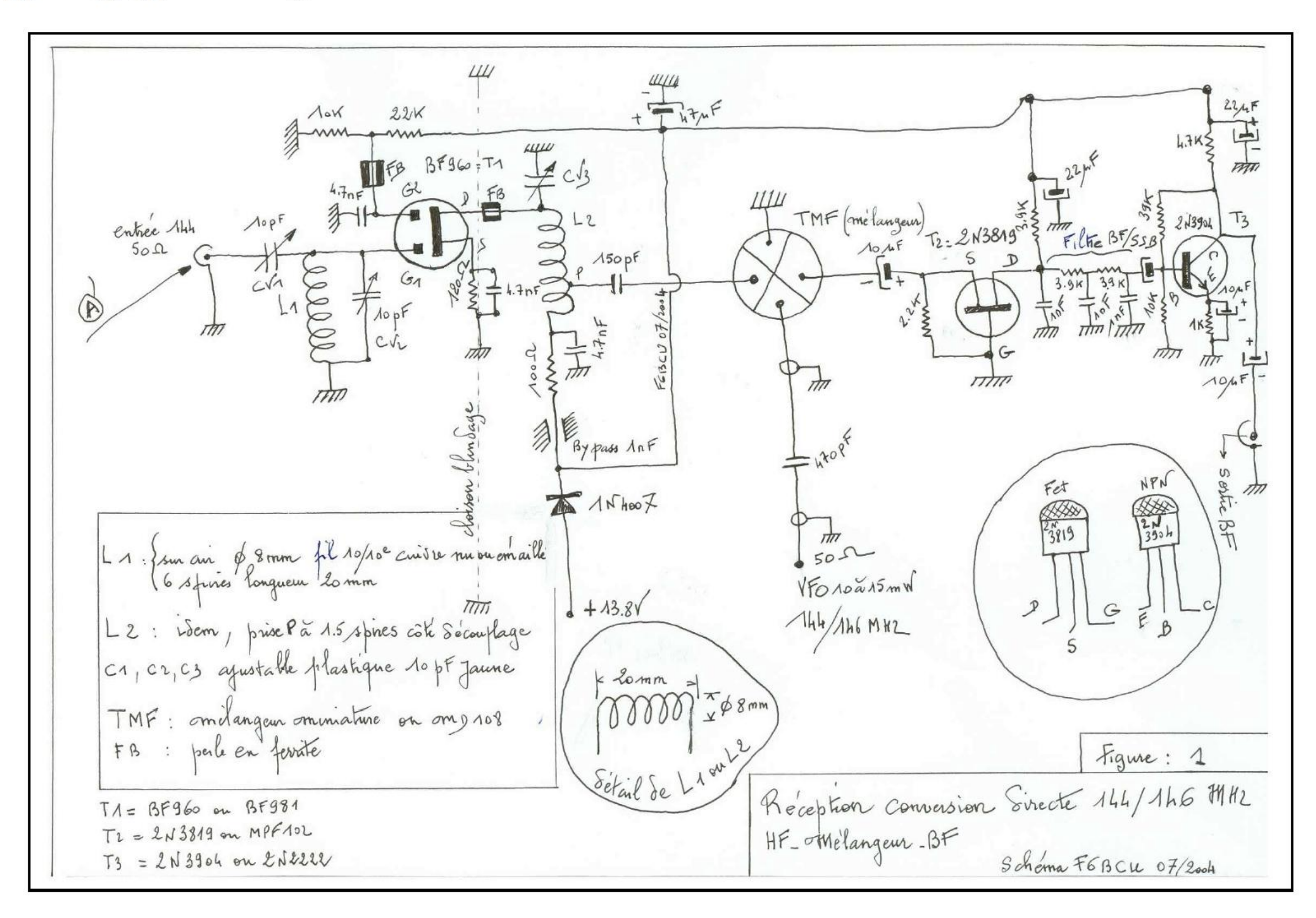
A) Schéma de l'étage HF N°1 du prototype Gain = 15/20dB



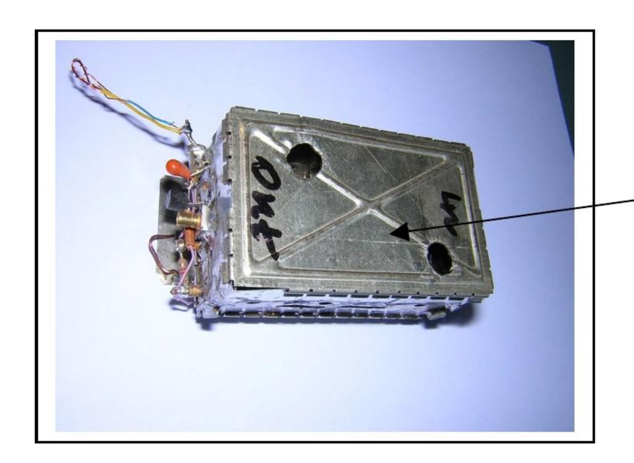
B) Schéma 2ème étage VHF, mélangeur et BF.

Gain VHF = 20 dB
Mélangeur = - 5db
BF= 25 dB

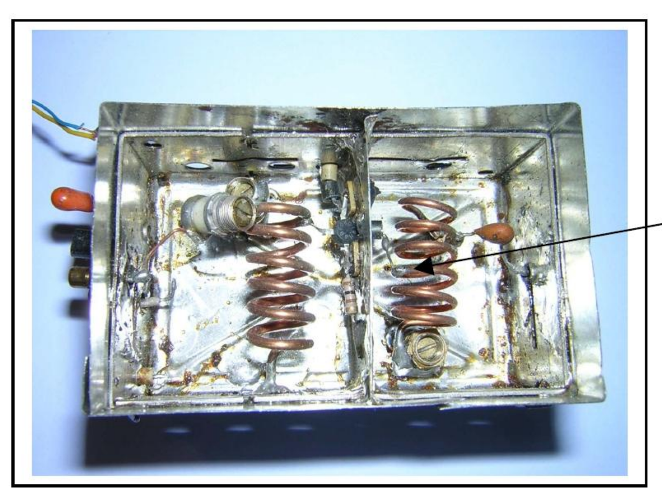
} gain global environ 40 dB



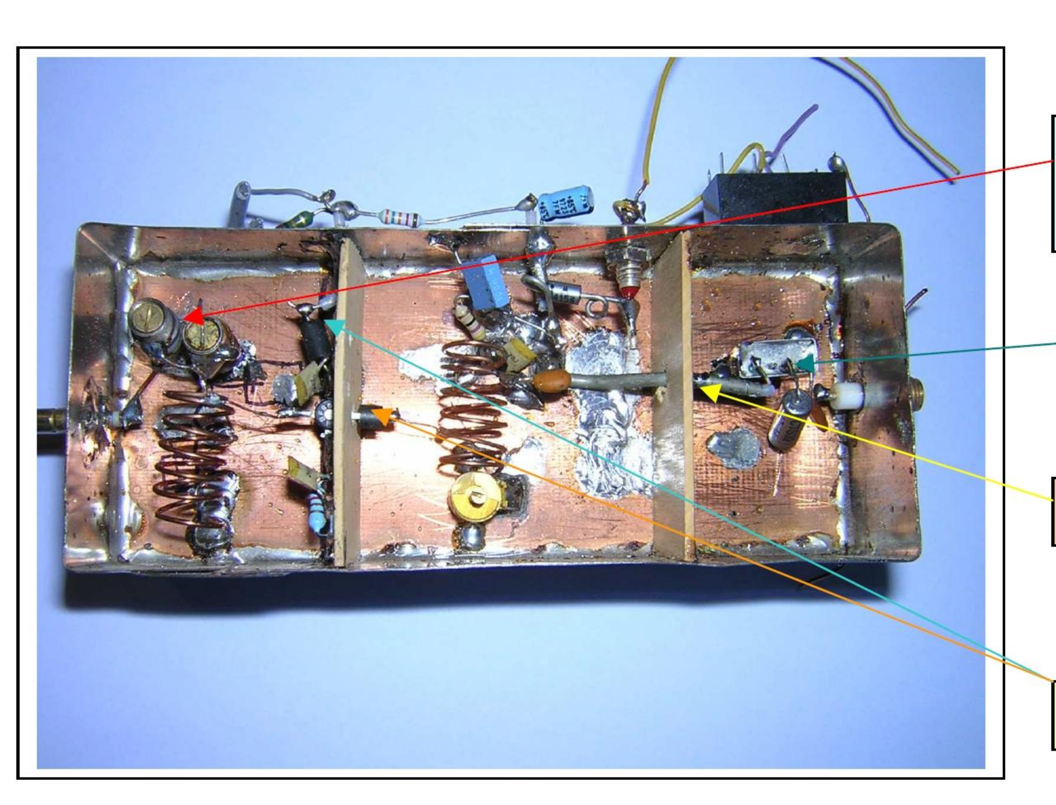
C) les photographies



1er étage VHF sur le prototype DC avec un BF 966



Détail de construction du préampli. VHF

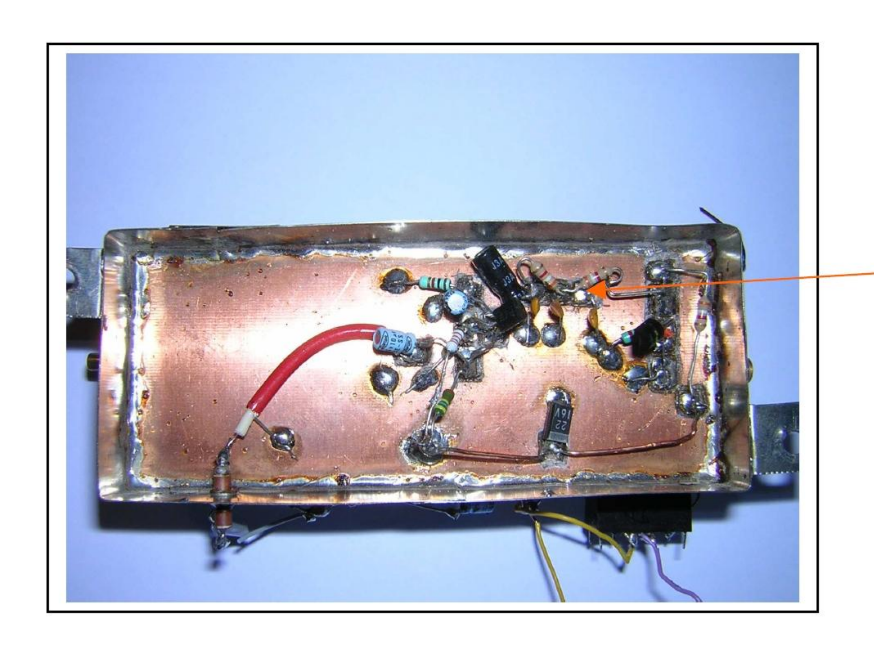


Condensateurs ajustables Johanson 10 pF

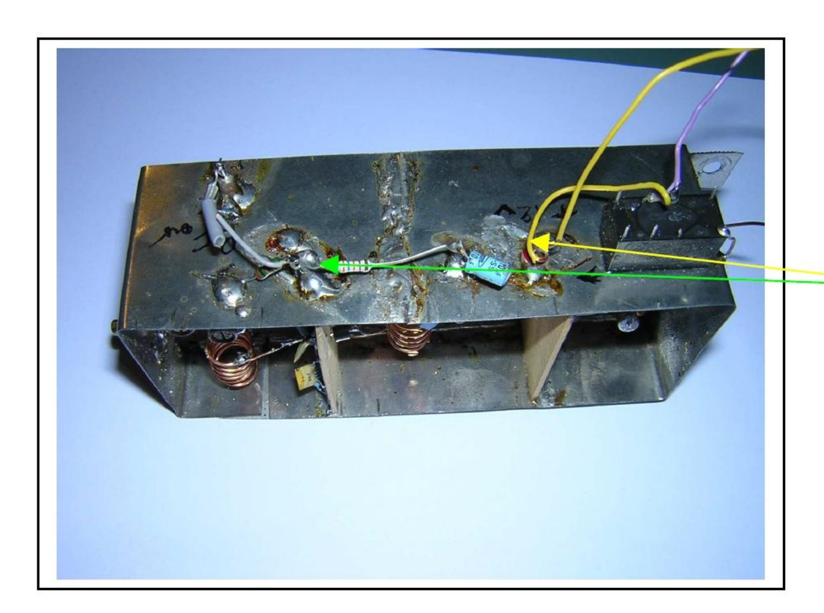
Mélangeur TMF

Câble semi-rigide

Perles ferrite

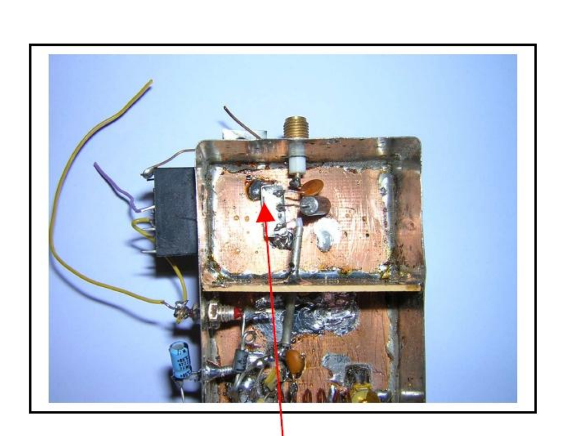


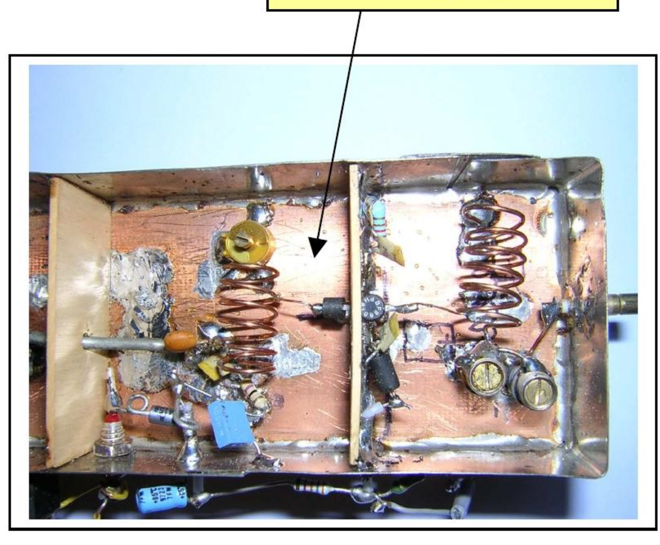
Partie ampli BF avec un filtre Audio BF SSB



Sorties sur By-pass 1000 pF

Détails du préampli VHF N°2





Mélangeur TMF
Récupération radiotéléphone mobile

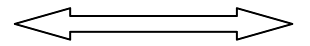
Conclusion

Faire la démonstration de l'efficacité de la **CONVERSION DIRECTE** sur VHF n'est plus un mythe, mais une réalité, pouvoir varier de 500 Khz sur la bande 144 MHz en une seule fois est très utile.
La résistance du récepteur au forts signaux malgré l'absence de C.A.G. n'est pas un problème, une commande de gain VHF sur les étages préamplificateur au niveau de G2 est suffisant, à ce stade l'expérimentation le confirme. Côté sélectivité et signaux hors bandes avec 3 étages VHF en cascade se sont 6 filtres de bande sur 144/146 MHz très efficaces, la qualité BF est excellente, la sélectivité avec filtre Audio spécial SSB très performante et efficace ; sur cette bande où il n'y a pas foule, la DSB n'est pas un handicap et se révèle très utile bien que souvent, à tord largement discréditée.

Remarque de l'auteur :
*C'est une étude intéressante dont l'origine était pour l'auteur de trouver un moyen de refaire simplement à petit prix de futurs essais sur SHF et qui dès maintenant permet de présager un futur usage de la **D.C**. directement ou par conversion sur des fréquences plus élevée de 1296 à 10 GHz.*

Bernard MOUROT -- F6BCU-- Radio-club de la Ligne bleue
9, rue des Sources REMOMEIX –VOSGES (88100)
5 août 2004

Article écrit en 2001



AMPLI 10 W 144 MHZ

Le montage proposé est classique ; le prix de revient de l'ensemble n'excède pas quelques centaines de francs. La miniaturisation dans la construction n'est pas le but recherché, et ne fait pas appel à la réalisation d'un circuit imprimé. Ce que nous désirons, c'est une réalisation simple pour tous les amateurs.

BLINDAGE
0,1 µF
10 µF
+12 V
VK 200
0,01 µF
0,002 µF
L2
20 pF
CV5 SORTIE 10/12 WATTS 50 Ω
VP 10/12
L3
ENTREE 2 WATTS 20 pF
L1
CV3
20 pF CV6
20 pF CV4
CHOC VK 200
0,001
0,1 µF
2×1N4004 SUR TRANSISTOR +GRAISSE SILICONE
200 Ω (1/2 W)
7808
+12 V
0,1
F6BCU 10/84
— L1 3 SPIRES Fil 8/10° ⌀ 5 mm Long. 10 mm
— L2 12 SPIRES ⌀ 5 mm Fil 8/10° 5 µF Long. 15 mm
— L3 4 SPIRES ⌀ Fil 12/10° Long. 12 mm
— CV3 - CV4 - CV5 - CV6 - 20 pF CERAMIQUE AJUSTABLE

Figure 1 — ETAGE DE PUISSANCE

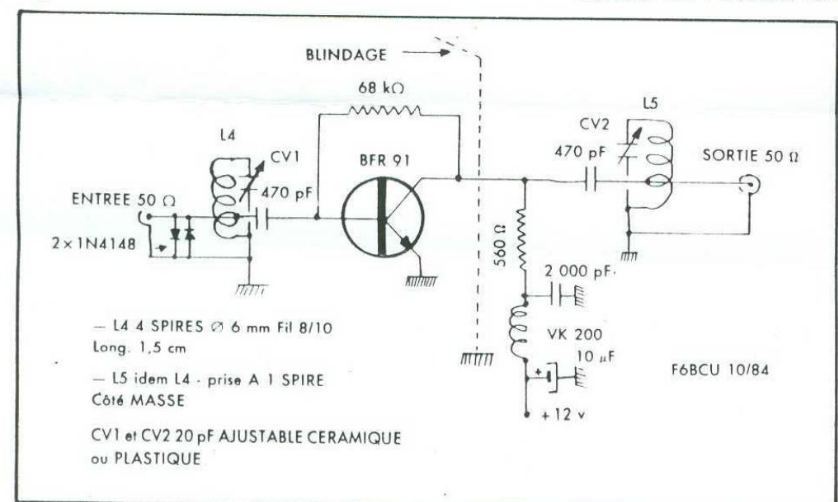


Figure 2 — AMPLI - HF - RECEPTION

DESCRIPTION GENERALE

Un seul transistor est utilisé sur l'amplificateur de puissance ''P.A''. Pour 2 watts HF d'entrée, la puissance de sortie est de 10 watts. C'est un VP10/12 de CEDISECO, type Tourelle. Son prix est raisonnable. Un relais commandé par VOX HF, commute l'émission et la réception. La constante de temps émission est fixée pour le trafic FM et BLU.
Un amplificateur HF réception avec BFR91, compense les pertes d'insertions et rupture d'impédance occasionnées par le relais de commande, tout en amenant un gain substantiel.

LE P.A 10 WATTS (fig. 1)

— Il est calé sur une plaque époxy simple ou double face de 7×9 cm, (si vous utilisez du double face, souder 1 U en feuillard de cuivre de 1 cm de large aux 4 coins de la plaque). Prévoir un radiateur dont les dimensions avoisinent celles de la plaque epoxy.
— La figure 4 nous donne une vue générale de l'implantation des composants. De petits carrés d'epoxy de 5×5 mm servent de borne relais, et sont collés à la cyanolite ''glue''. La prise est immédiate.

MESURES

- Vérifier la tension à vide aux bornes du régulateur 7808, l'intensité absorbée est de 10 mA à vide.
- Le courant traversant le circuit de polarisation de base du VP 10/12 est environ 40 mA.
- Le courant de repos du VP 10/12 varie de 25 à 30 mA. Une mesure globale de l'intensité à la borne +12 volts donne 75 mA = 10+40+25.

REGLAGES (le PA VP 10/12 est réglé séparément)

Nous nous sommes servis :
— d'un FT290 ;
— d'une charge fictive 50 Ω Cantena Heathkit
— d'un wattmètre/TOS-mètre HM 2102 Heathkit.
- Mettre le FT290 en position émission QRP réglages sur 14 500 MHz.
- Passer en émission, ajuster CV3, CV4, CV5, CV6 pour un maximum de HF.
- Refaire les mêmes réglages, cette fois-ci, en position émission QRO sur le FT290, réajuster CV3, CV4, CV5, CV6 pour le maximum de HF.
- Un contrôle rapide de la puissance vers 144 et 146 confirme une courbe assez plate du diagramme de puissance.

MESURES

L'intensité maximum relevée sous 13 volts est de 1,8 ampères en charge.

Figure 3 *VOX - HF - EMISSION/RECEPTION*

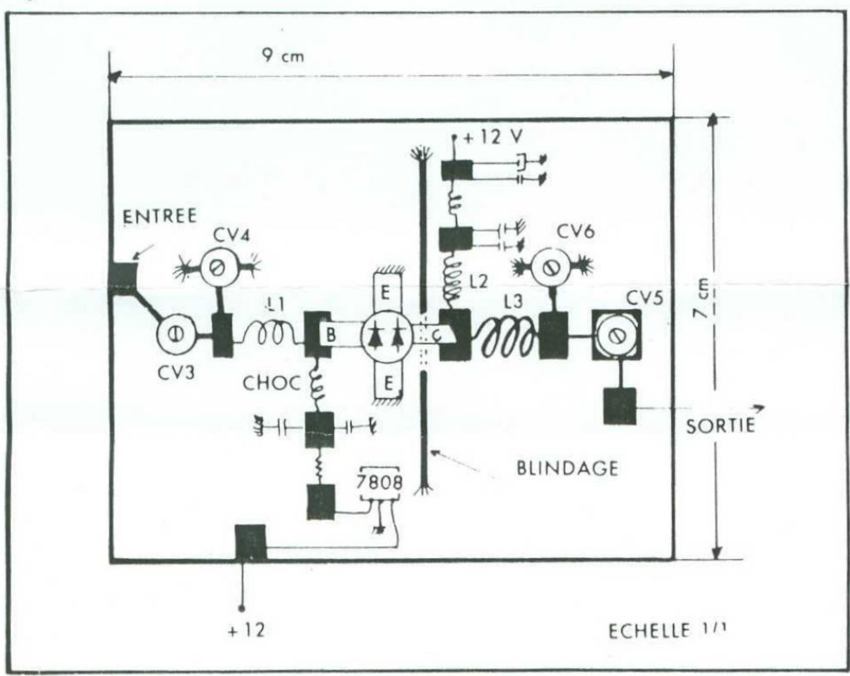


Figure 4 *IMPLANTATION DU P.A*

AMPLI HF — RECEPTION
(fig. 2 - 5)

Le transistor utilisé est un BFR 91 ; le câblage est simple, un petit blindage sépare l'étage d'entrée de celui de sortie, sage précaution pour éviter toutes oscillations. Le gain d'un tel étage est voisin de 20 dB pour un facteur de bruit de l'ordre de 1,5 dB. Le courant mesuré au collecteur est de 7 mA sous 13 volts.

REGLAGES

Par expérience, nous préréglons déjà les modules construits et chacun séparément. Souder en montage volant un raccord pour l'antenne, un autre vers le FT 290, accorder L4 vers 145,500 ou sur un relais OM au maximum de signal. Même opération pour l'accord de L5 vers 144.500 au maximum de signal.

VOX-HF EMISSION/RECEPTION
(Fig. 3)

Le montage est ultra simple, la liaison A est un simple fil sous plastique. La constante de temps varie en fonction de la valeur du condensateur C1.
Elle est ici de 10µ F, valeur correcte pour un trafic en BLU ou FM. Le relais de commutation choisi du type Siemens 2k/2T est courant chez les annonceurs.

ASSEMBLAGE FINAL
(Fig. 6)

Il est laissé au goût de chacun, nous avons choisi une boîte à gateau pour la maquette réalisée.

REMARQUE

Lorsque tout est assemblé, reprendre tous les réglages émission et réception.

CONCLUSION

Ce montage n'a aucune prétention, il reste simple, mais en passant, nous avons décrit une bidouille destinée à un de nos amis de la région parisienne. Bon trafic Pierre, et vous, les OM, bonne réalisation.

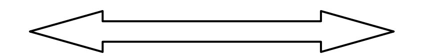
Bernard MOUROT — F6BCU

Figure 5 AMPLI HF BFR91 — ECHELLE 1/1

Figure 6 — SCHEMA GENERAL AMPLI 144 MHz

FIN DE L'ARTICLE

Revue MHz 1985



LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

AMPLIFICATEUR FM 30/40 WATTS 144/146 MHz

par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue



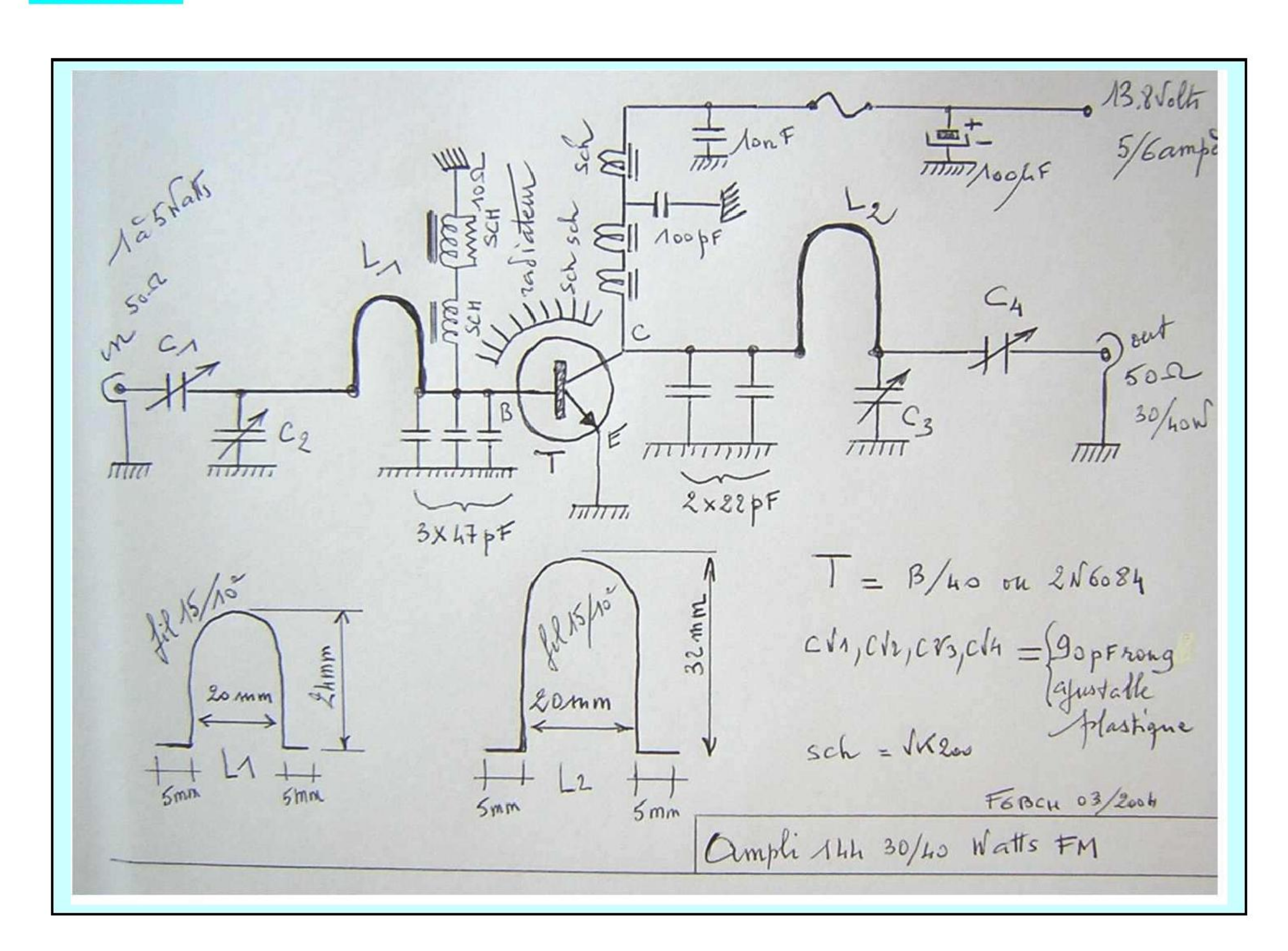
AMPLIFICATEUR 144/146 FM MOBILE OU PORTABLE GAIN ENVIRON 8dB : ENTRÉE 1 –5 W SORTIE 30/40 W HF



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
DE L'AMPLIFICATEUR 144/146 FM

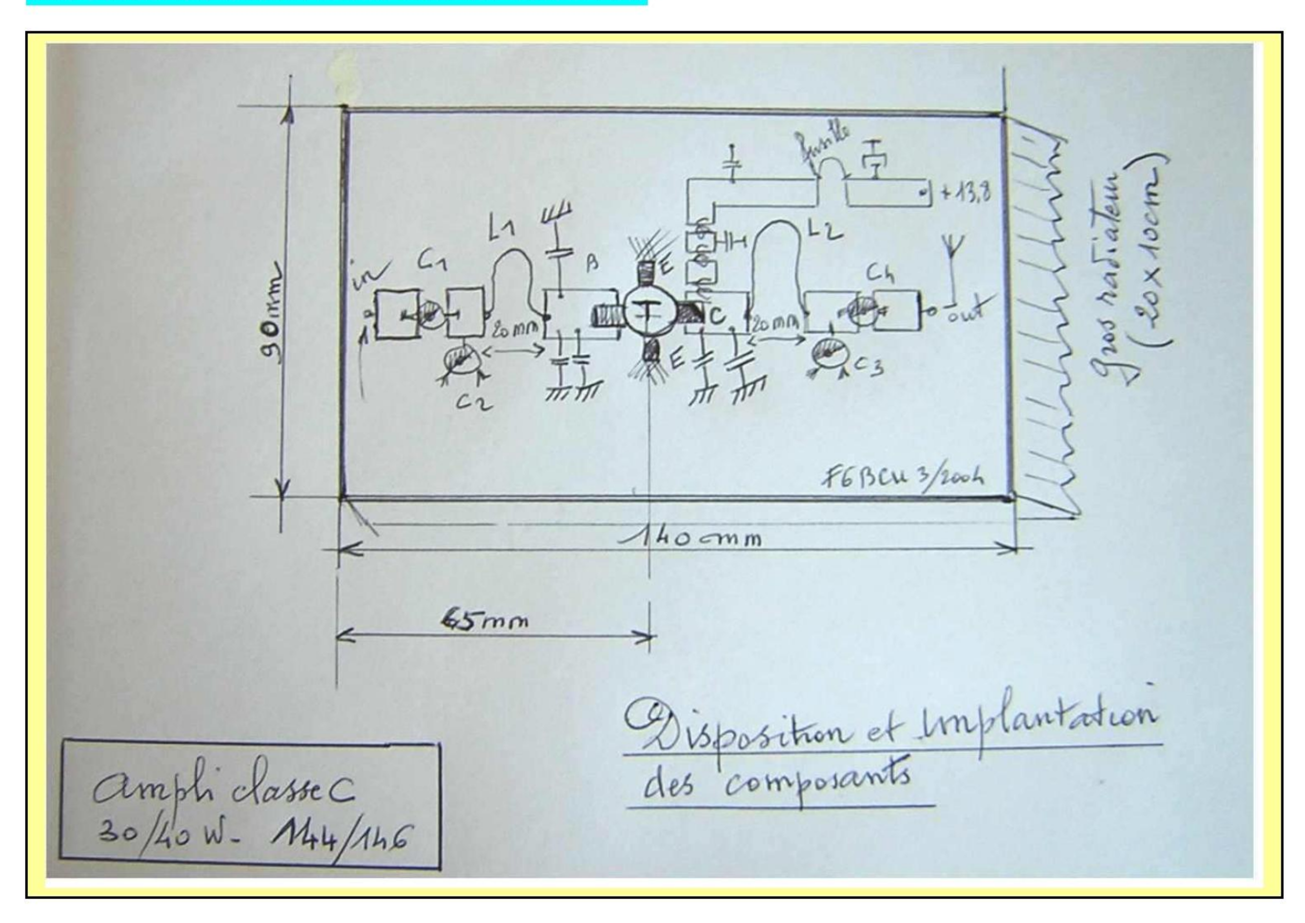
Ce type d 'amplificateur est articulé autour d'un vieux transistor B40 ou 2N6084, mais il peut être aussi remplacé par un 2N5591, alimentation de 12 à 14 Volts. Selon le type de transistors la puissance d'excitation est variable mais pour rester dans une zone de sécurité ne pas dépasser les 5/6 watts qui sont une valeur courante délivrée par une grande majorité des « Pockets » actuels sur 144 MHz. En règle générale l'excitation va de 1 à 5 watts, mais le vox se déclenche déjà à partir de 0.2 W HF.
Par simplification le transistor est polarisé en classe C (base à la masse) et fonctionne uniquement en FM.
Remarque de l'auteur : La base du transistor est reliée à la masse, par 2 VK200 en série dont l'une est amortie par une résistance de 10 Ω afin d'éviter toute auto-oscillation du P.A.

SCHÉMA



Le schéma est relativement simple et la confection des lignes d'accord L1 et L2 ne posent pas de difficultés elles sont construites avec du fil émaillé de 1.5 à 2 mm de diamètre dimension non critique Les ajustables sont des 90 pF plastique rouge. Les impédances sont très faibles à l'entrée et à la sortie du transistor nécessitant de la capacité d'accord. Les autres capacités de 22 et 47 pF sont du type NPO céramique ou mica argenté ou en dernier ressort des condensateurs céramique ordinaires type disque. Toutes les selfs de choc sont des VK200 dont l'inductance mesurée dépasse 40 µH mesure de F1AEQ.

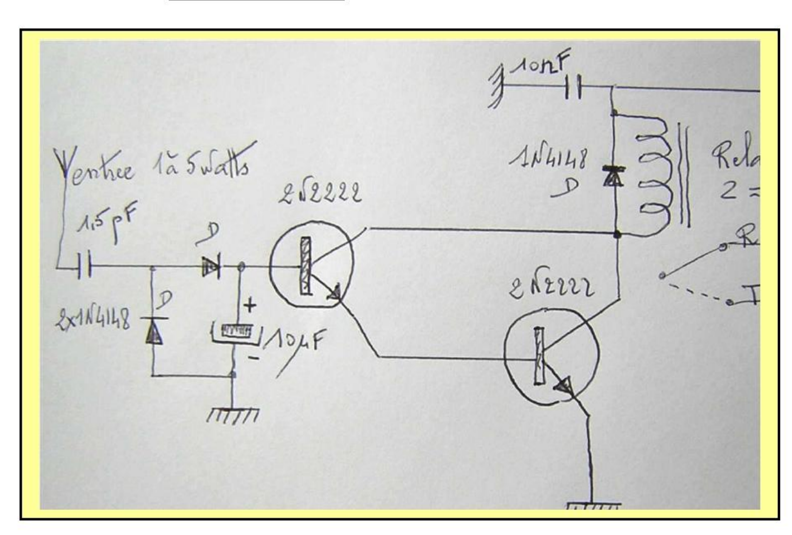
IMPLANTATION DES COMPOSANTS



Le circuit cuivré utilisé et en époxy double face aux dimensions de 90 X 140 mm des pistes carrées sont détourées à la fraise (Dremel) et les faces inférieures et supérieures reliées électriquement par des U en métal soudé (1 à chaque angle) un trou central permet le passage du transistor et d'autres trous percés à la demande assurent la fixation du radiateur de 100 x 200 mm (en FM ça chauffe toujours un peu dans le temps) et une bonne dissipation des calories.

VOX HF

Le passage émission réception est assuré par un VOX HF, un classique du genre qui ne nécessite qu'une faible puissance HF d'excitation. Tout transceiver « Pocket » avec 0.5 Watts HF est utilisable. Ce VOX HF a été décrit en 1985 dans **<u>l'article 17 L</u>**

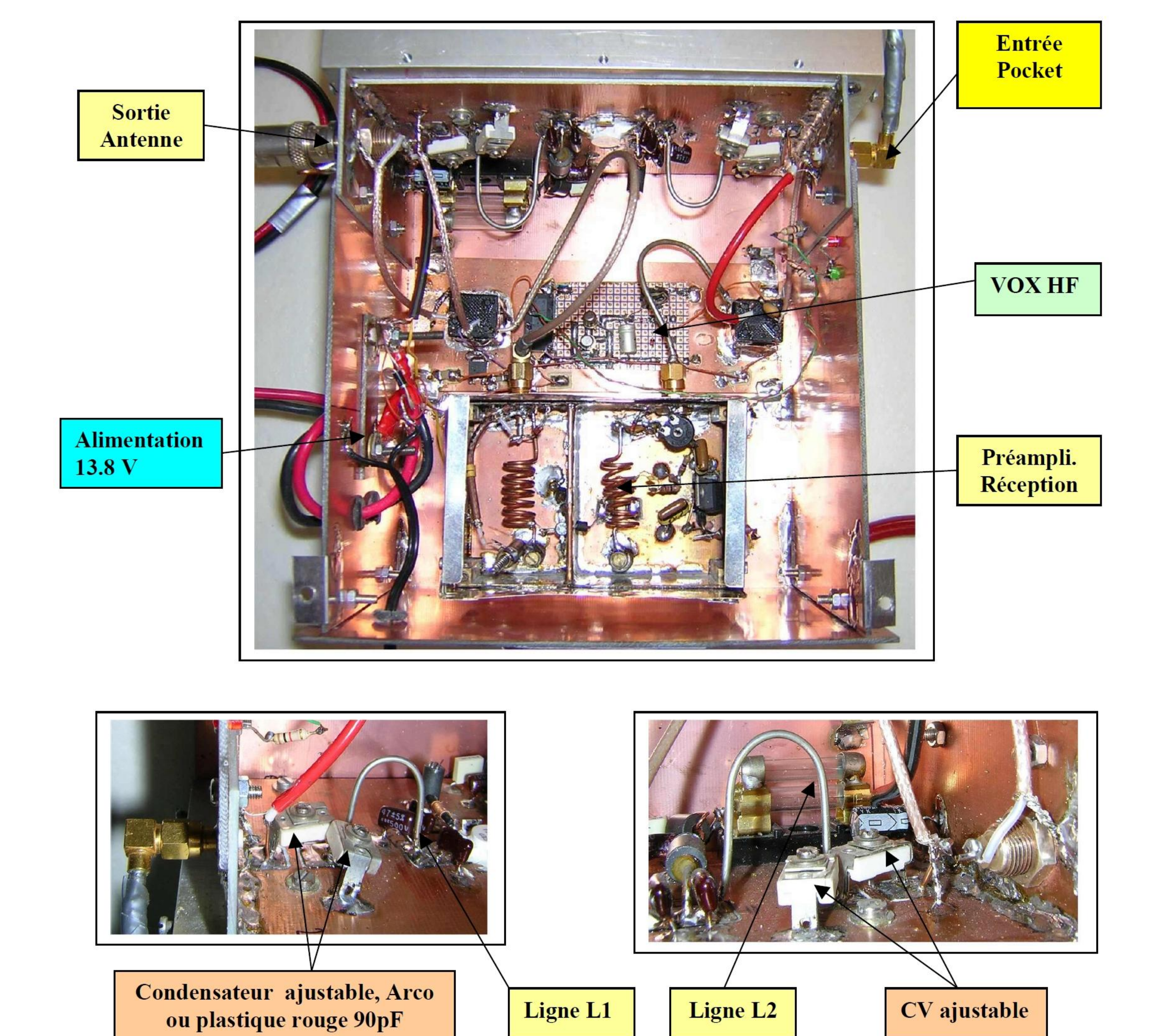


PERFECTIONNEMENTS TECHNIQUES

Cet amplificateur Émission possède un amplificateur HF interne équipé d'un BF 966A qui a fait l'objet d'une description complète dans la partie 2 m de la Ligne bleue ; il s'agit de **l'article N°15 L .**
Les performances Gain et facteur de bruit sont très intéressants et vont améliorer d'une manière appréciable la sensibilité des « Pockets » FM 144 qui pêchent toujours par un manque de sensibilité en réception.

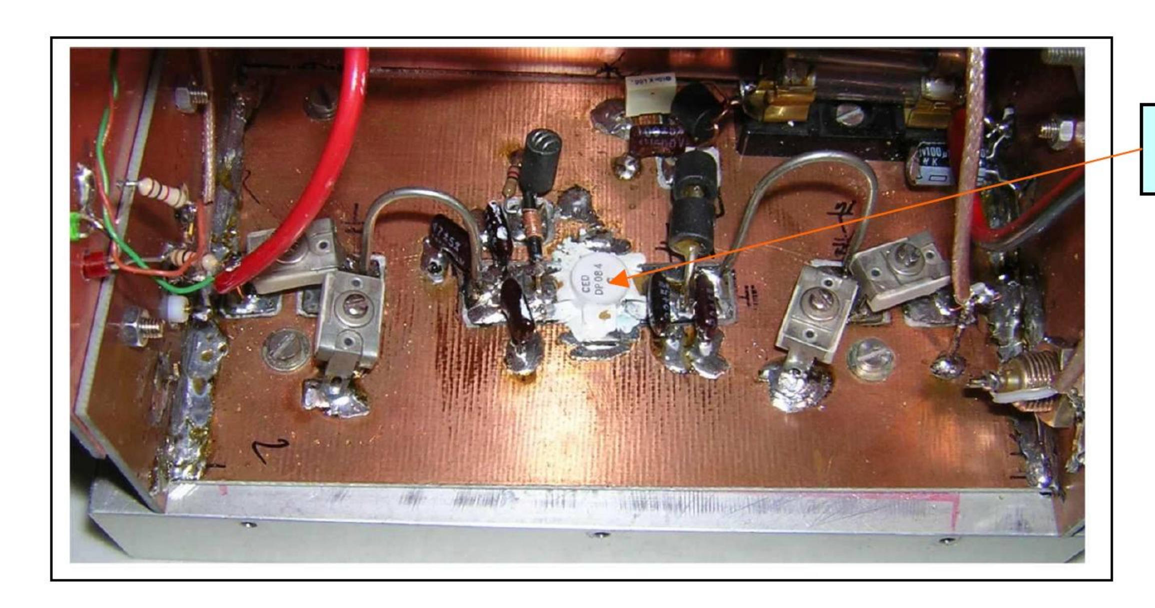
CONSTRUCTION

Voici quelques belles photographies numériques qui vont approcher tous les points particuliers et indiquer les détails.

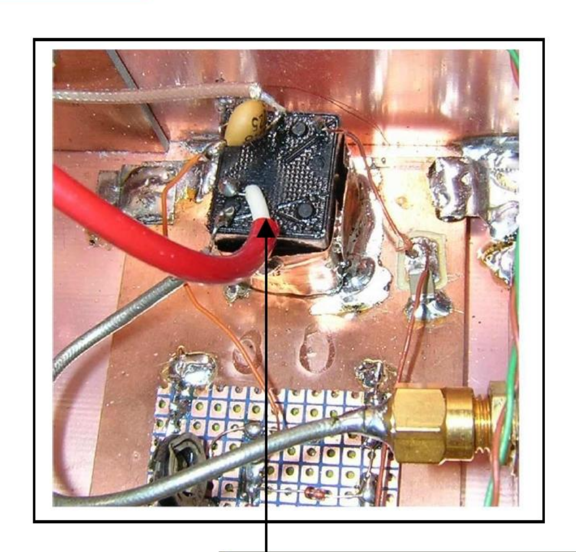


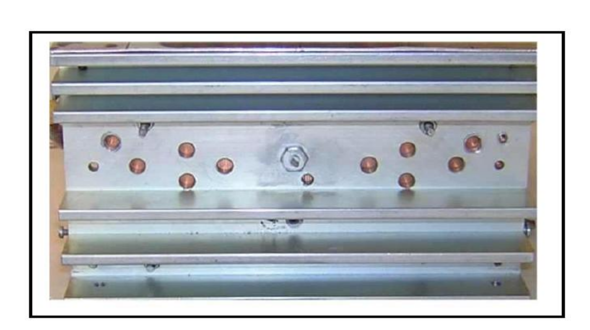






Amplificateur HF 30/40 W

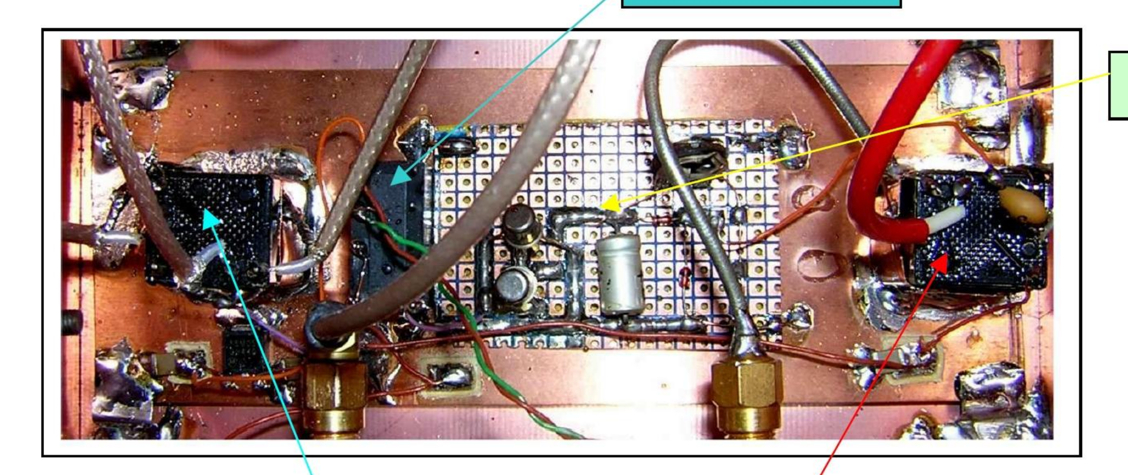




Radiateur du PA 10 x 20 cm

Relais d'antenne 1/RT 12V

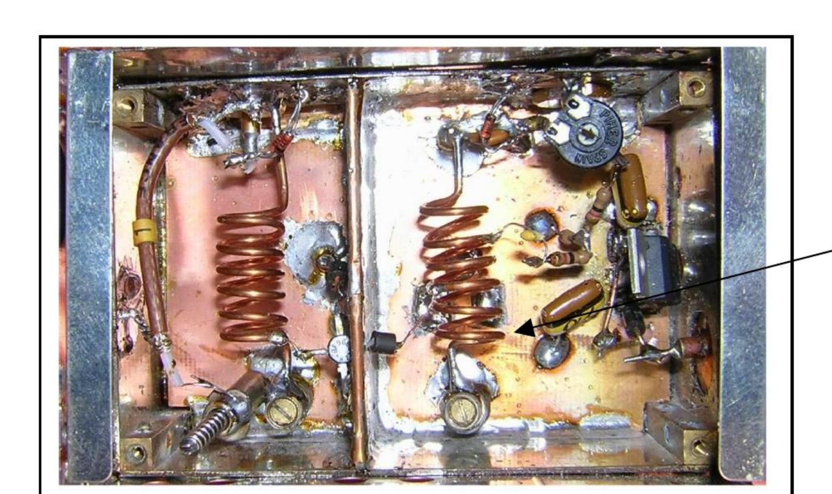
Relais du VOX HF



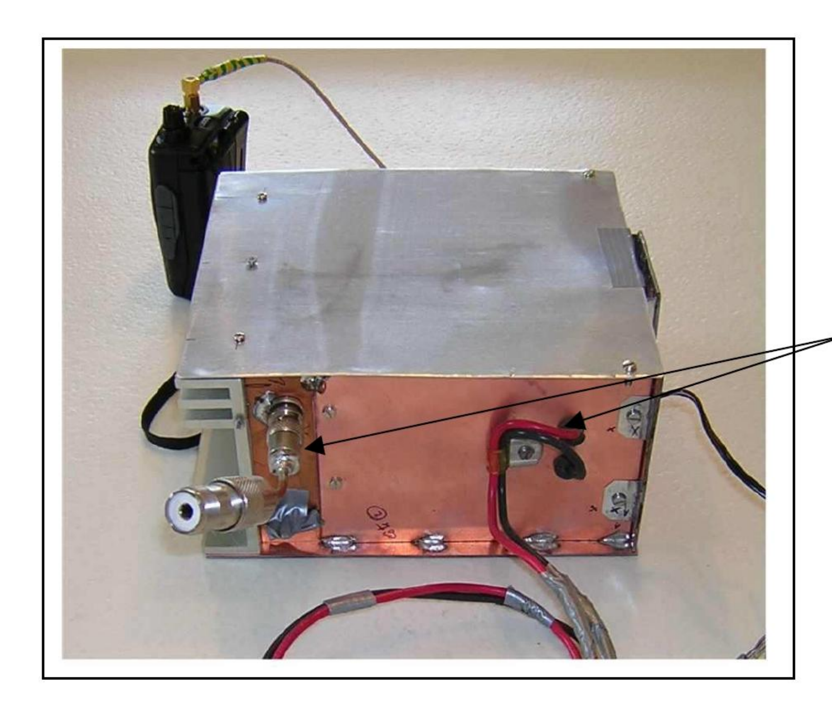
Platine VOX HF

Relais côté sortie : 1/RT

Relais côté entrée : 1/RT



Préamplificateur HF BF966A



Vue côté alimentation et sortie Antenne du P.A.

CONCLUSION

Cette construction est faite pour rappeler que l'on peut encore monter sois-même un amplificateur HF de puissance raisonnable derrière un « **Pocket FM** » 144 en 2004, pour un prix de moins de 60 Euros.
Le même amplificateur avec tout ce qu'il y a dedans émission et réception, vaut plus de 250 Euros dans le commerce de France.

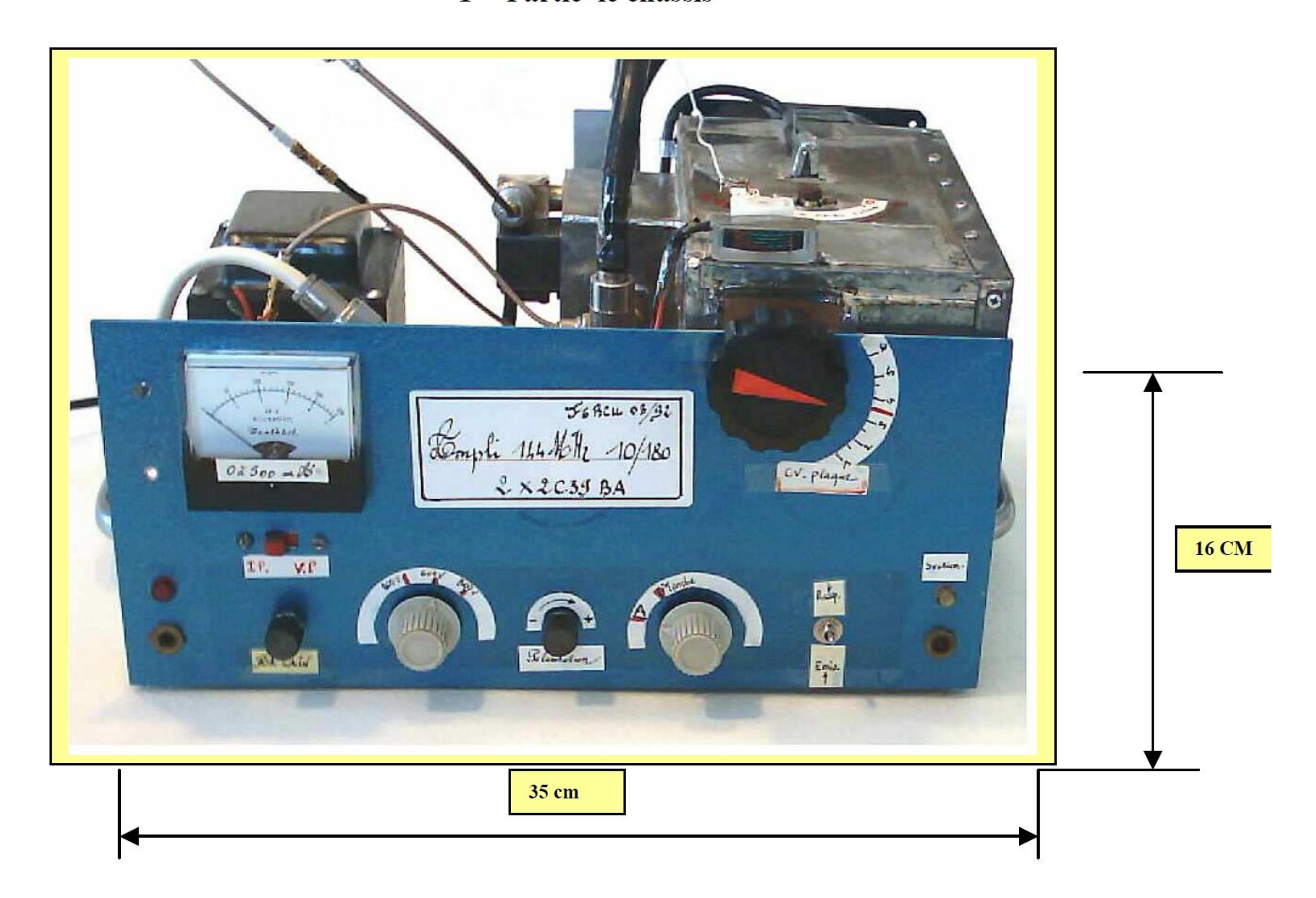
Bernard MOUROT F6BCU Radio-club de la Ligne beue
9, rue des sources 88100 REMOMEIX 22 juillet 2004

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Amplificateur SSB 144 MHz de 180 Watts HF avec 2 X 2C39 BA et soufflerie

par F6BCU Radio-Club de la Ligne bleue

1ère Partie le châssis



Amplificateur linéaire SSB 144 équipé de 2 tubes 2C39 BA sous 650 volts assemblé en 1992

Cet amplificateur linéaire fut construit sur le châssis d'un ancien émetteur AM DX 60 de Heath Kit qui fut notre premier émetteur OM en 1970. Le transfo d'alimentation, l'appareil de mesure et quelques boutons ont été conservés.

Ce montage est tiré d'une description de DJ9HO dans son livre UHF UNTERLAGEN de 1984 livre IV. La puissance de sortie de sortie sous 650 Volts est de l'ordre de 140 Watts HF en BLU en position 1000 volts par l'apport d'une alimentation complémentaire on dépasse les 200 Watts HF. En modulation de fréquence 80 watts HF en émission permanente peuvent être maintenus sans problème et sans échauffement anormal la soufflerie est très efficace. Conjointement à la partie amplificatrice émission, un préamplificateur HF réception est incorporé en dessous du châssis. Le transistor est un BF981 ; pour les détails lire l'article préamplificateur d'antenne dans la partie 2 mètres de la « Ligne bleue ».
Les relais HF E/R sont coaxiaux 50 Ω de récupération militaire en 24 volts.

LE MONTAGE (Schéma et photos diverses d'origine DJ9HO)

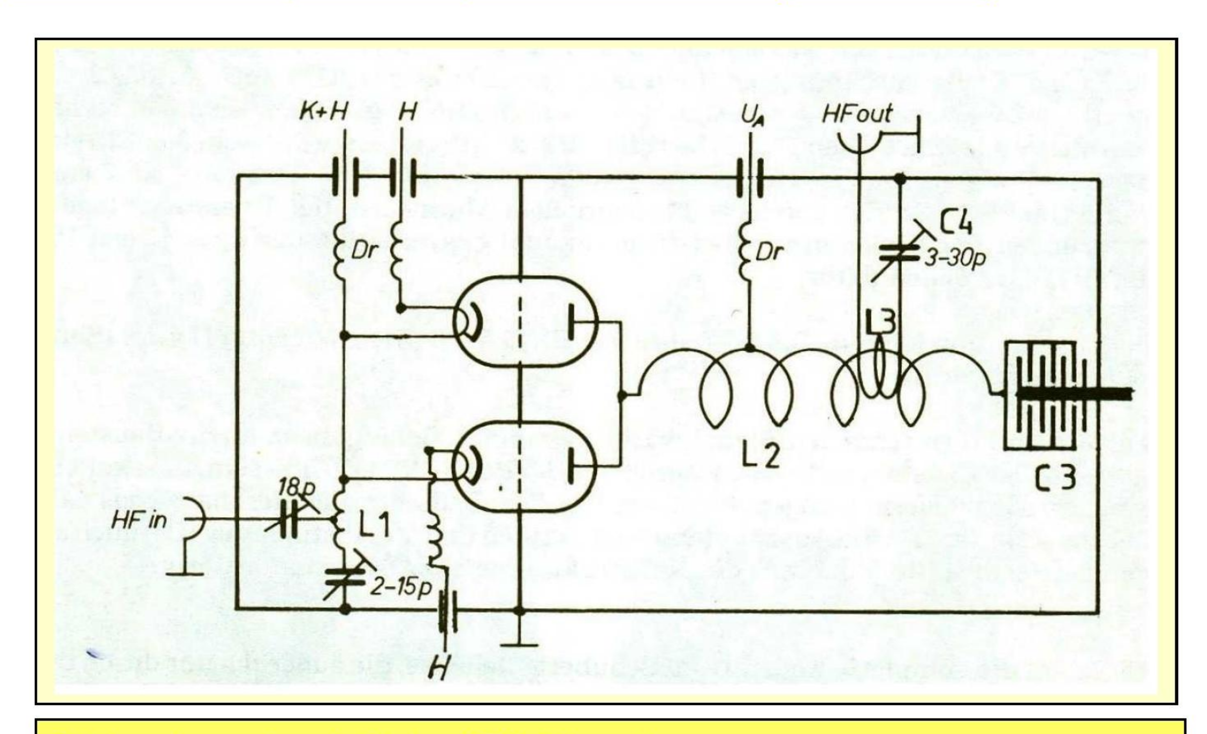
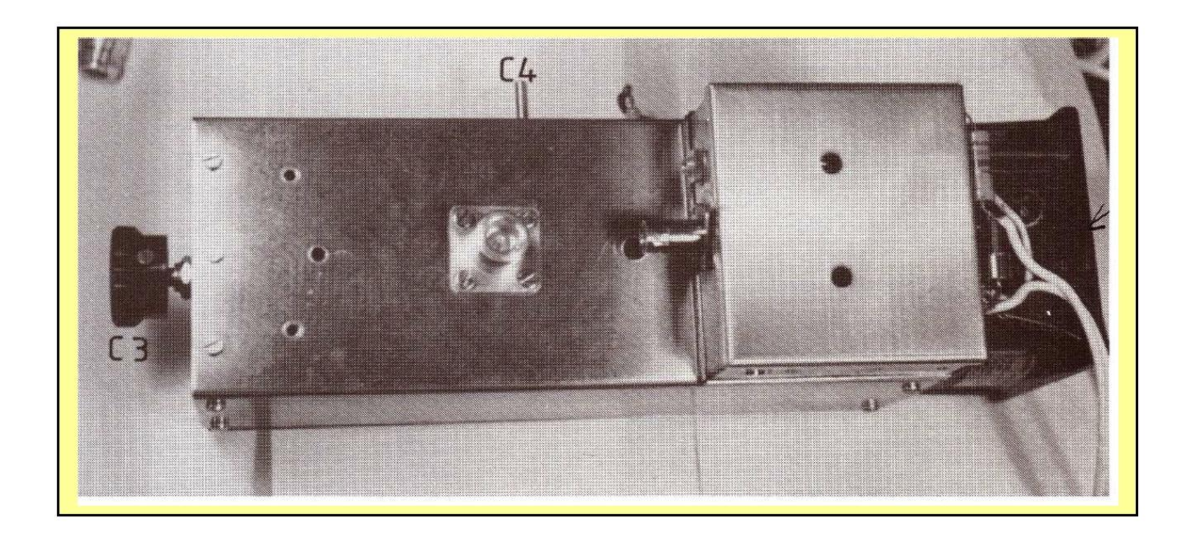


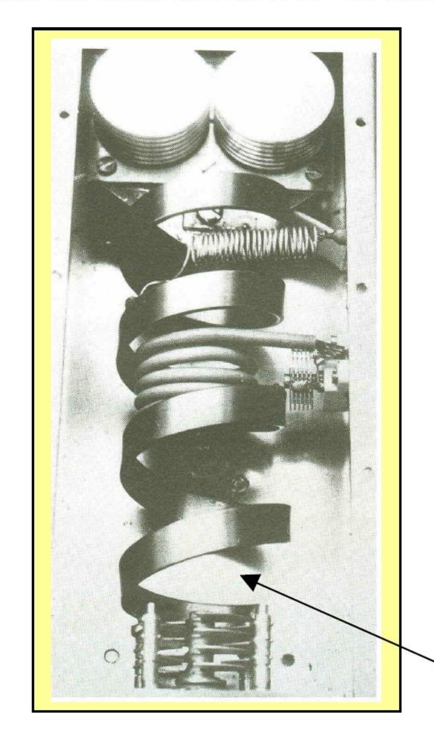
Schéma du montage de 2 tubes 2C39 BA en //

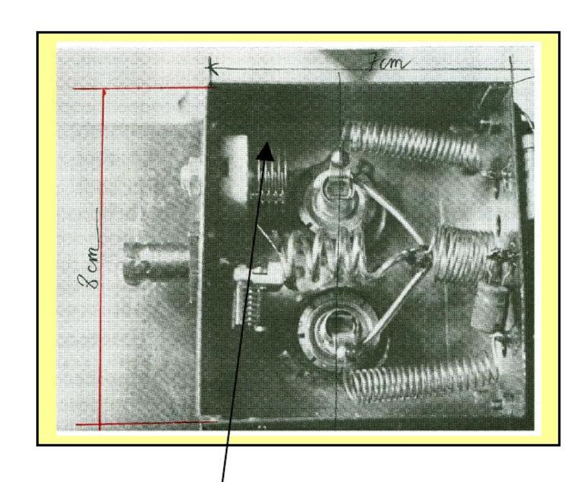
H= filament 6 V alternatif, K + H= connexion commune cathode + filament
Dr= 52 cm de fil Ø 1mm sur un mandrin de 6 à 10 mm (pas critique)
L1 = 4,5 tours de fil Ø2 mm longueur 3.5 cm
L2 = 3.5 tours de feuillard de cuivre largeur 12 mm épaisseur 1mm sur 12 cm de longueur Ø 40 mm
L3 = 2 tours de fil cuivre Ø 1m (1.5 ²) dans les spires de L3 Ø 35mm longueur 15 mm
Les condensateurs de traversée « by pass » font 1nF.
CV1 entrée = 18 pF, CV2 accord L1 = 15 PF, CV3 = 10 pF (isolé 1500v)
CV4 = 20 pF



Type de coffret pour monter le PA de 2 X 2C39 BA d'après DJ9HO

Détails du P.A. de DJ9HO circuit de sortie et circuit d'entrée par la cathode





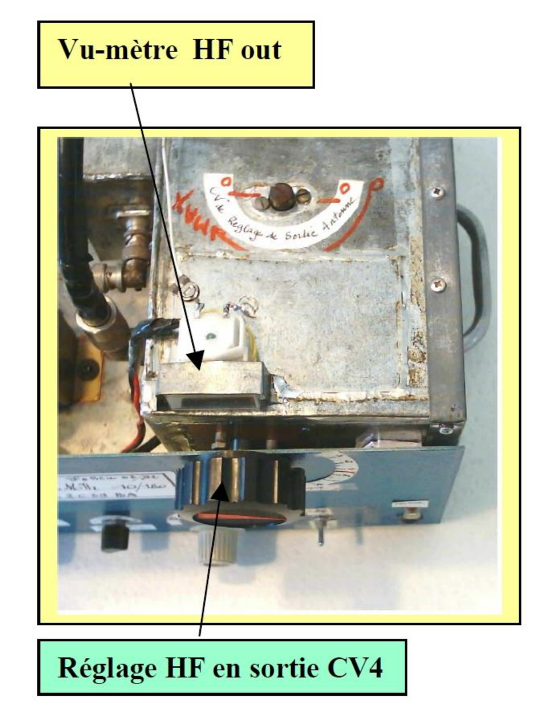
Circuit d'entrée côté cathodes montage DJ9HO

Détails de montage du PA avec 2 X 2C39 BA selon DJ9HO

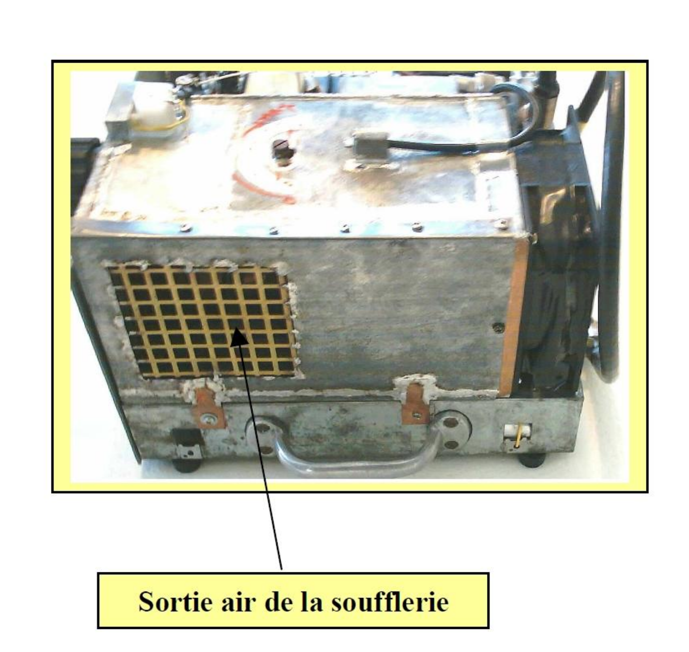
Remarque : le bobinage de couplage côté antenne fait 4 spires, l'erreur, il en faut 2 seulement

I—Photographies numériques de la construction perso de F6BCU : **le châssis**

Vu-mètre HF out



Réglage HF en sortie CV4



Sortie air de la soufflerie

Détails des éléments auxiliaires du châssis soufflerie et alimentations diverses

Soufflerie 220 V

Relais d'antenne Professionnel kaki

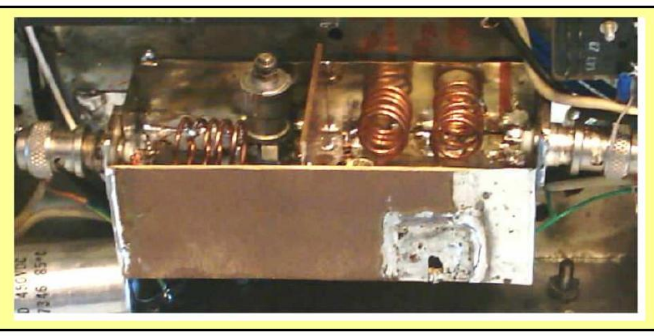
Alimentation auxiliaire 13 V- 4 A

Entrée 144 10 W HF

Emplacement pour relais entrée E/R (démonté)

Alimentation auxiliaire 13 V –5A et 24 V

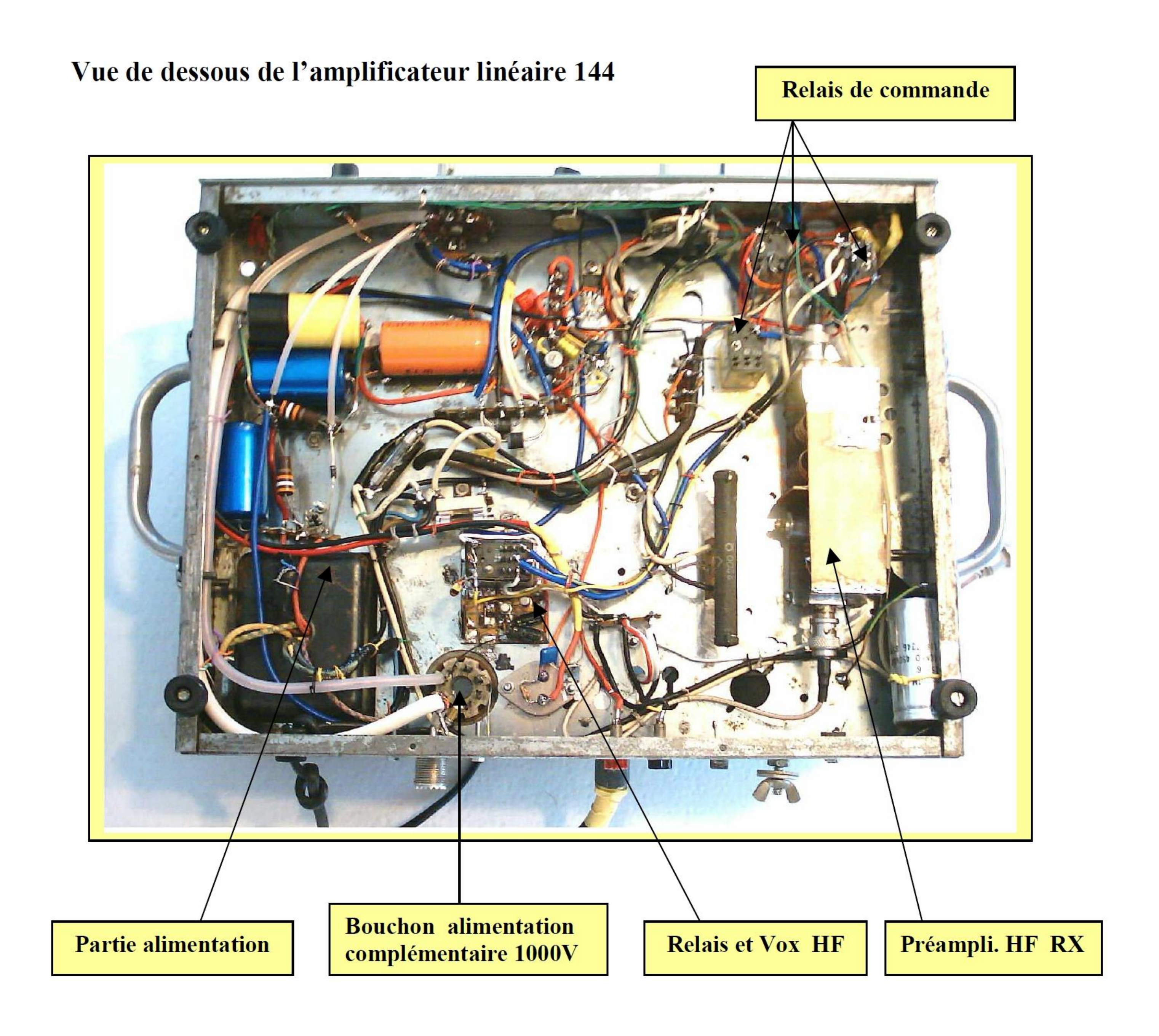
Transfo d'alimentation PA 700 V + 6.3 V



Préamplificateur HF 144 à BF 960 faible bruit

Vue de dessous de l'amplificateur linéaire 144

Vue de dessous de l'amplificateur linéaire 144



Fin de la 1ère Partie

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Amplificateur SSB 144 MHz de 180 Watts HF avec 2 X 2C39 BA et soufflerie

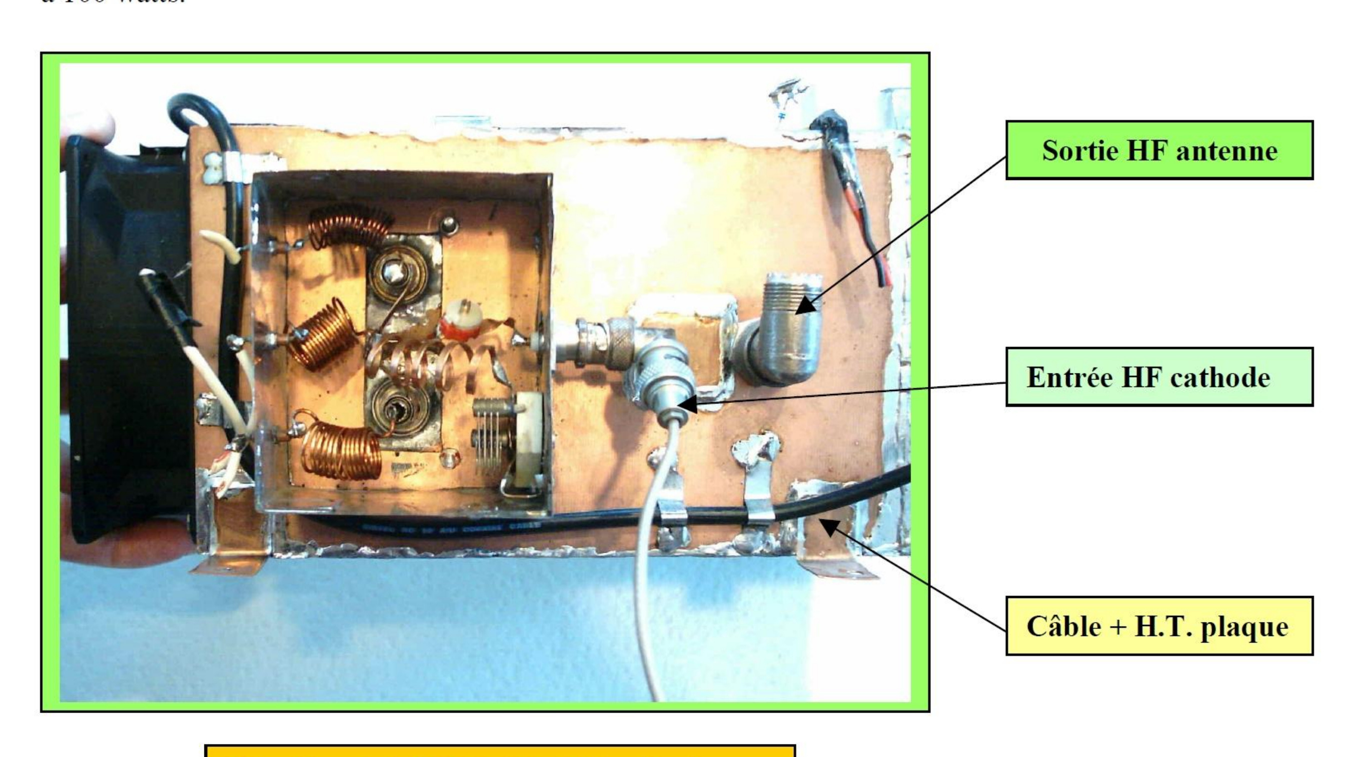
par F6BCU Radio-Club de la Ligne bleue

2ère Partie le circuit émission du P.A.

II—Les photographies du bloc amplificateur 2 X 2C39 et la soufflerie

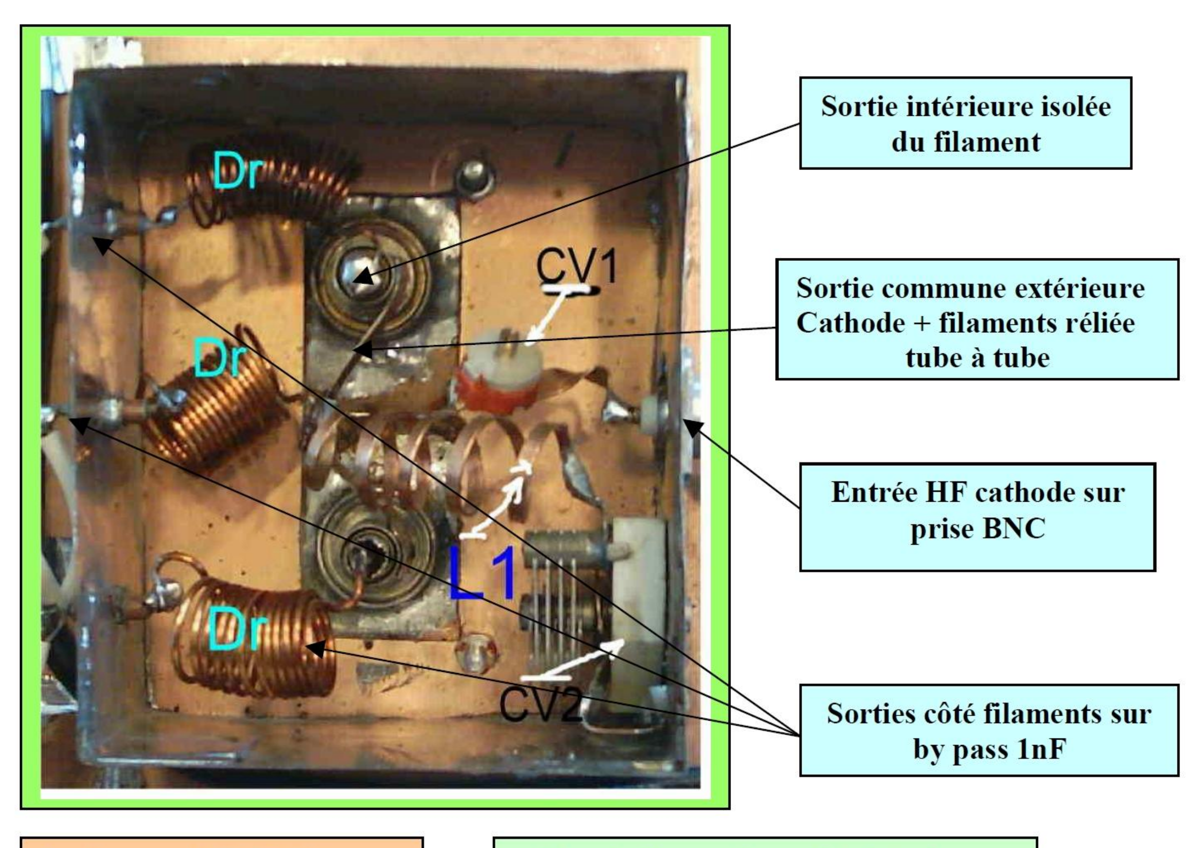
La fabrication du coffret servant à l'installation de l'ensemble PA et tous ses éléments est articulée autour de boites à gâteaux en fer blanc de récupération. Ce type de boîte se découpe facilement et le fer blanc se soude à l'étain traditionnel sans problèmes. Il est possible d'élaborer comme nos photographies le montrent un ensemble fonctionnel et rigide pour un petit prix.
Le coffret s'ajuste aux dimensions de la soufflerie disponibles chez les commerçants car de marque française et rayon bricolage.
Concernant l'implantation et la fixation des éléments tout est pratiquement soudé. Un Kit OM permet de retirer les 2 tubes 2C39 soudées à l'étain sur un même support percé et ajusté au niveau des grilles qui sont connectées à la masse, les anodes sont reliées entre –elles également par une plaque soudée à l'étain.

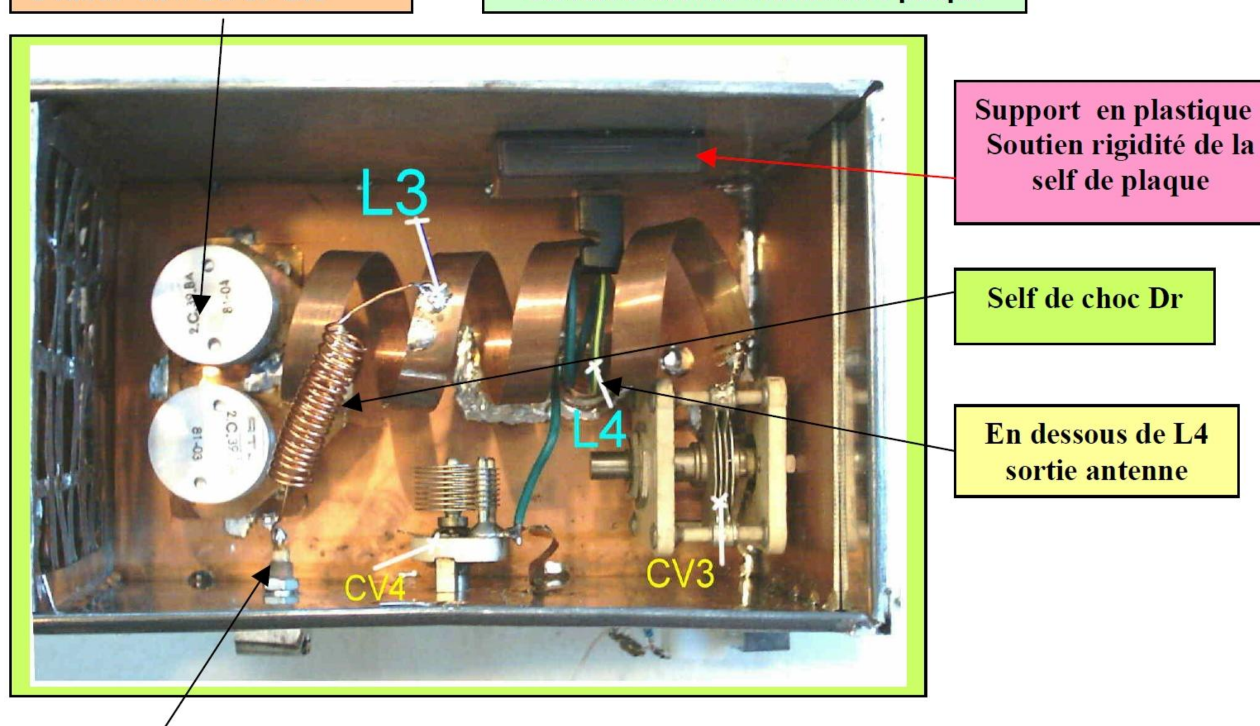
Fabriquer un PA électroniquement est simple mais demande surtout des compétences d'ajusteur dans la préparation et l'usinage des pièces métalliques qui est la découpe et le soudage à l'étain avec un fer de 50 à 100 watts.

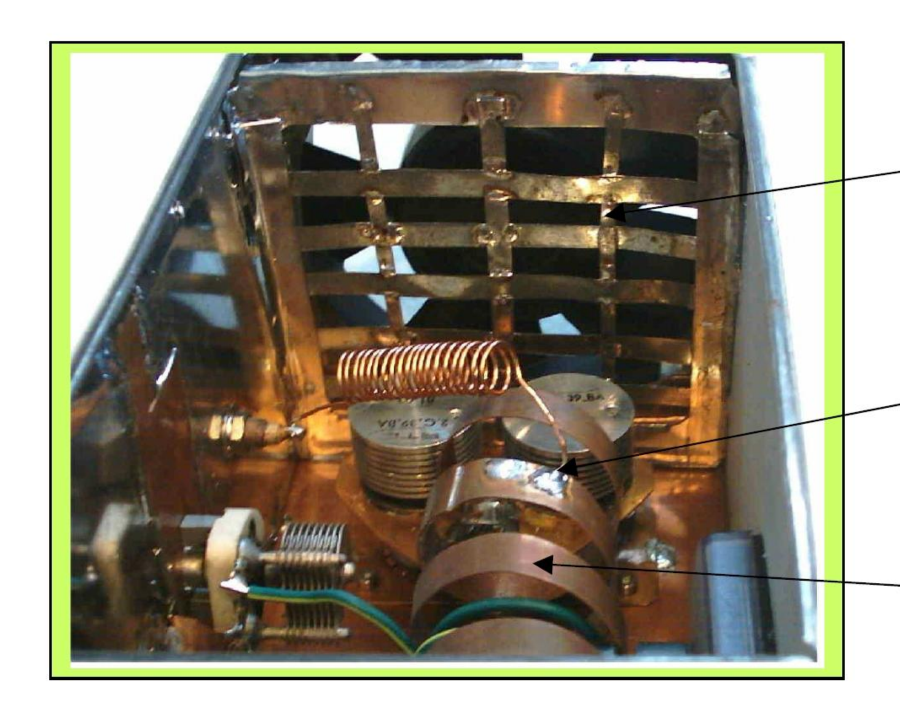


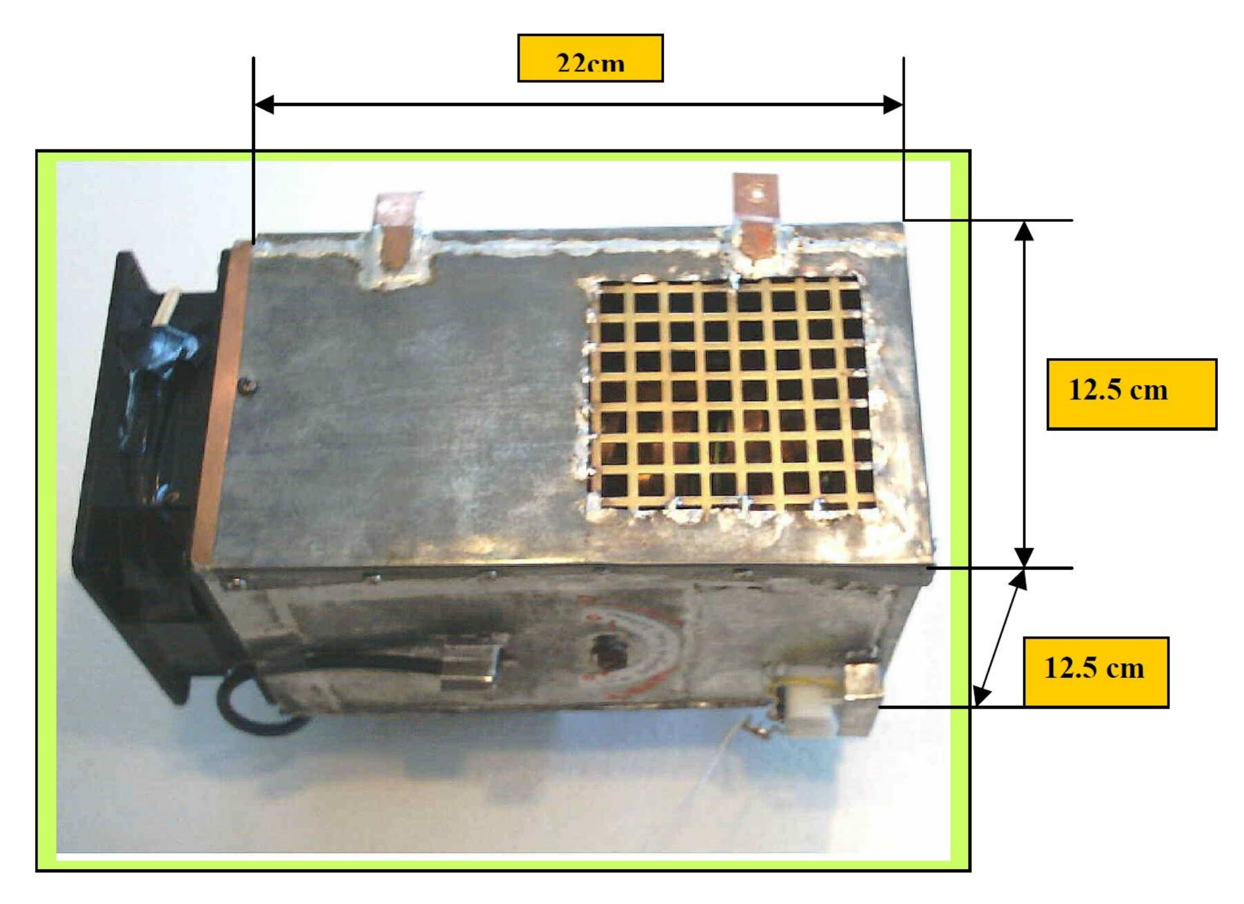
Circuit entrée HF du PA côté cathode

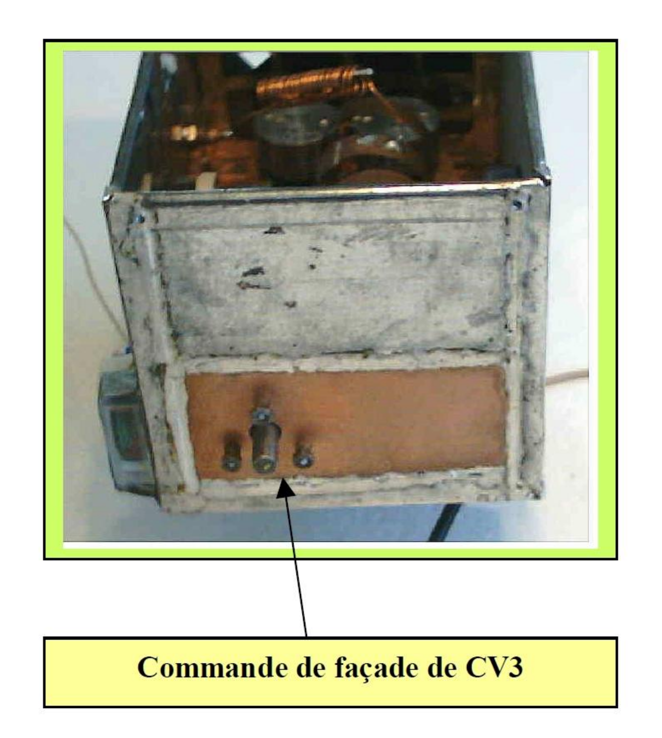
Circuit d’entrée côté de la cathode



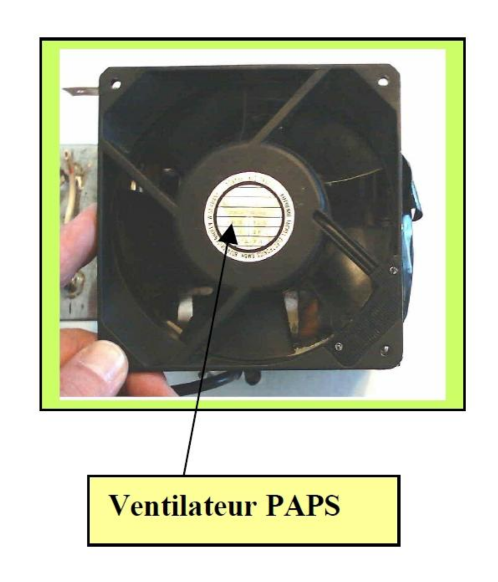



Cloison en bande de cuivre, blindage de la boite et soudé
Self de choc plaque Dr Soudée sur L3
Feuillard de cuivre, voir le schéma et les caractéristiques


22cm
12.5 cm
12.5 cm



Commande de façade de CV3



Ventilateur PAPS

Caractéristiques du tube triode 2C39 et similaires :

Type	Air forcé	Filament	Fréq.Max	UA	U. limite	PA.W
2C39 BA	oui	6V	2500 MHz	800 V	1000 V	100 W
7289	oui	6 v	idem	idem	idem	100 W

Courant de repos pour un tube sous 800 V environ 25 mA classe AB
Courant de repos pour 2 tubes en // sous 600V environ 40 à 50 mA classe AB
En charge avec 2 X 2C39 sous 600 V, I = 300 mA avec 5 W HF d'excitation

Ce PA re-conditionné à neuf est de nouveau opérationnel en 2004

F6BCU Bernard MOUROT—REMOMEIX—VOSGES 10 mars 2004

EXCITER FM Ă TUBES 144/146 MHz 1 W HF
Construction F6BCU 1973

1ère PARTIE



Les premiers essais FM sur 144 MHz

Il existait dans le département des Vosges un radioamateur invalide que j'ai connu dans les années 1971 suite à mes premiers QSO en AM sur 144 MHz. Il s'agissait de Gustave DEMANGEON F3GD de la région d'Epinal. Cet OM fut le seul que j'ai connu qui n'avait que du matériel de construction maison. Gustave ne roulait pas sur l'or et ne pouvait pas se payer la station commerciale clef en main que la majorité d'OM possédaient déjà en décamétrique et sur 144 MHz.
A l'époque en 1971 il ne faisait que du 144 avec du matériel de surplus bricolés et une antenne Yagi 13 éléments encore de sa fabrication. Mais il avait déjà commencé la construction d'un transceiver décamétrique transistorisé et 2 x 6146 au P.A. que j'ai vu fonctionner dès 1974. Nous faisions QSO en SSB tous les dimanches matin à 10 heures sur le 80mètres avec quelques amis des Vosges sous la Direction de M. Pierre CRACCO F2ST de MIRECOURT.

Gustave F3GD faisait aussi de la modulation de fréquence et je décidais de lui emboîter le pas. Voici la construction faite en 1972/73 d'un exciter FM de 1W qui drivait une tétrode 829B en classe C sous 500 Volts délivrant 25 watts HF FM sur 144.
A partir de 1977 nous poursuivions nos expérimentations FM avec F1DOU M.Alain RUYER de BACCARAT (54) sur 432 MHz.
Au printemps 1979 ce fut la 1ère liaison expérimentale en FM large bande 10 GHZ (bande des 3 cm) sur 300 mètres avec F6FJZ ex F1DOU.

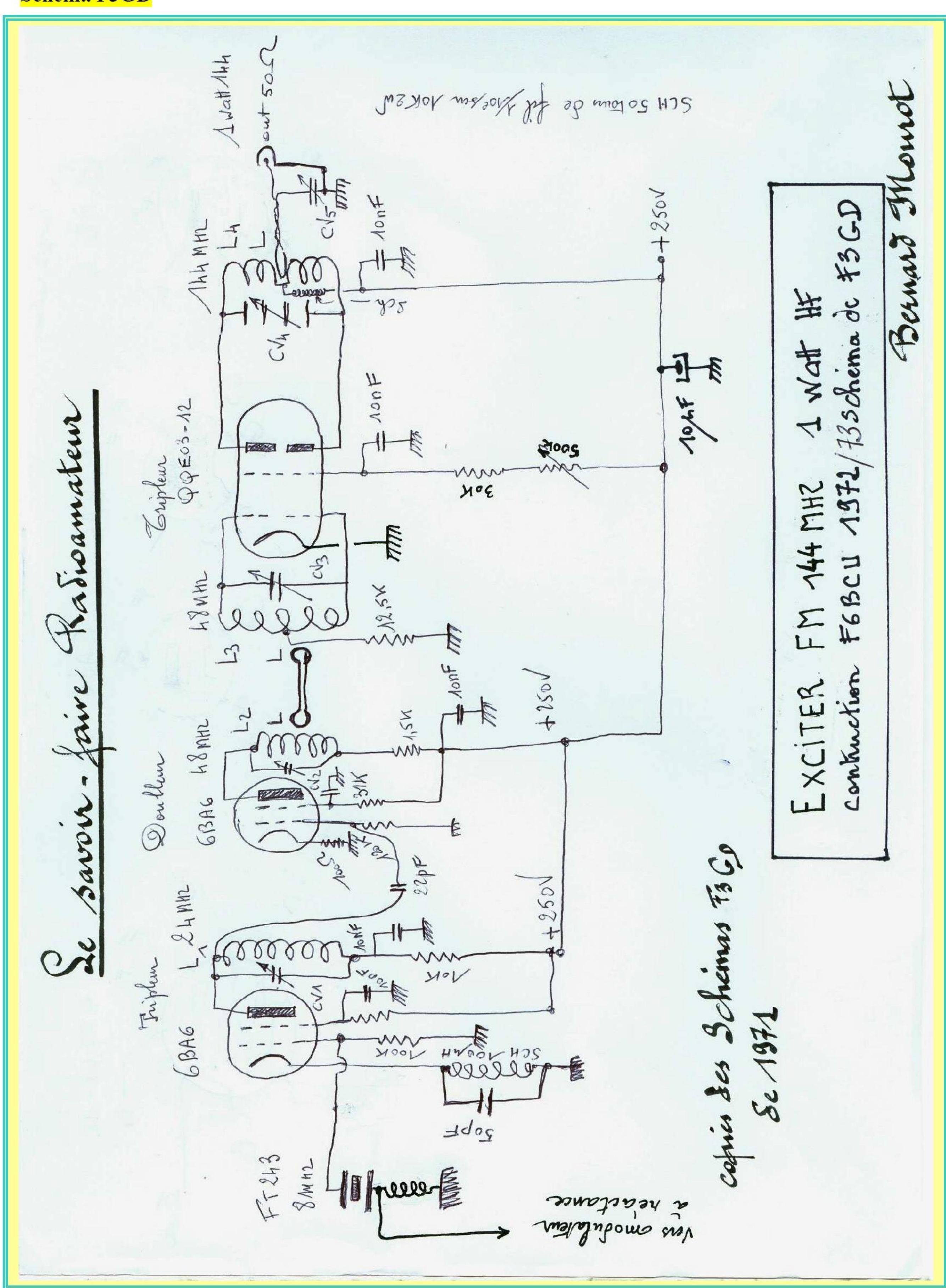


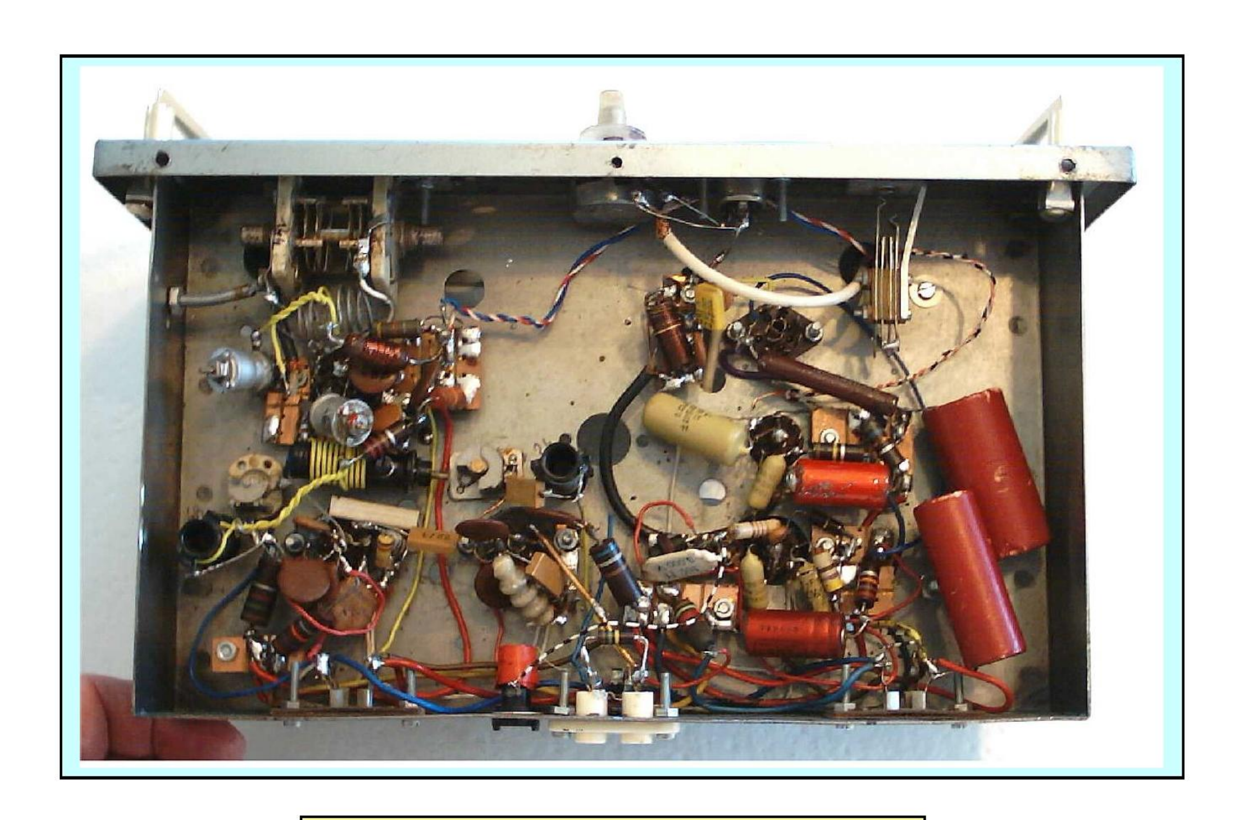
Montage à tubes oblige à l'époque :
BF= 2 x 6AV6, réactance = 6BE6
Oscillateur, tripleur 6BA6,
Doubleur 6BA6, tripleur QQE 03 12



Vue arrière du montage : +250 V sur les plaques
6,3 volts alternatifs sur les filaments.

Schéma F3GD


Le savoir-faire Radioamateur
EXCITER FM 144 MHZ 1 Watt HF
contruction F6BCU 1972/73 schéma de F3GD
Bernard Moinot
copies des Schémas F3GD de 1971
vers modulateur à réactance
FT243 8MHz
6BA6
Tripleur
24 MHz
Doubleur
48 MHz
QQE03-12
144 MHz
1 Watt 144
out 50 Ω
+250V



Vue de dessous du châssis et des composants

Sortie 144 sur tripleur QQE0312

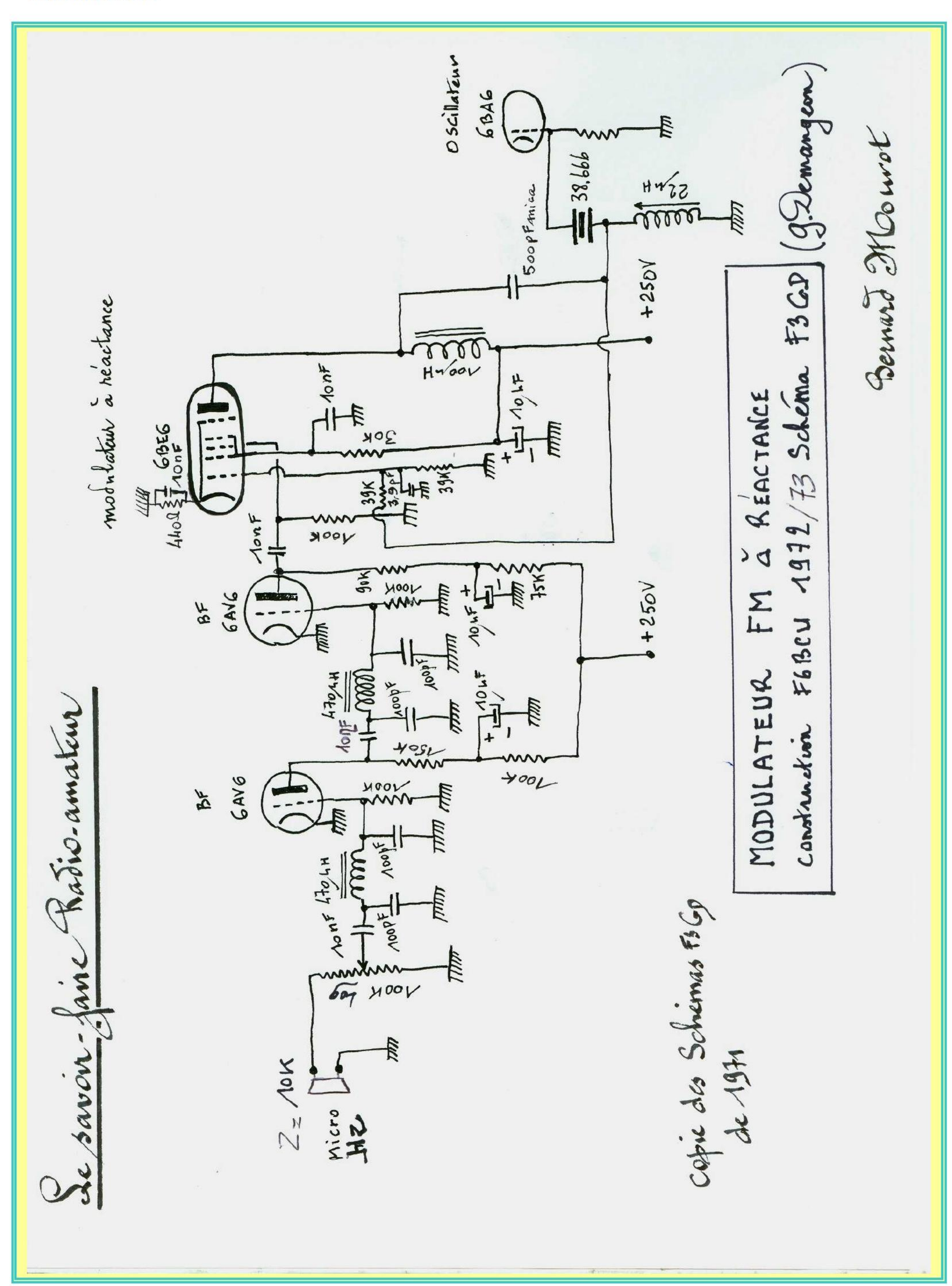
Quartz 8 MHz FT243

Modulateur à réactance

Doubleur 48 MHz

Oscillateur tripleur 24 MHz

Schéma F3GD


Le savoir-faire Radio-amateur
modulateur à réactance
Oscillateur
6BA6
6BE6
38,666
500pF mica
22µH
+250V
BF
6AV6
Micro HZ
Z=10K
100K log
MODULATEUR FM à RÉACTANCE
construction F6BCU 1972/73 Schéma F3GD
(G.Demangeon)
Bernard MOUROT
Copie des Schémas F3GD de 1971

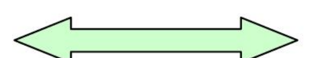
La construction

Lors de notre séjour à PARIS en 1961/63, nous avions trouvé au **marché aux puces de Clignancourt,** des épaves de postes SAREF dont nous avons récupéré un des châssis pour la construction de l'exciter FM.

Quant à l'alimentation un classique de l'époque elle est toujours séparée ; elle fera l'objet d'une description complémentaire en 2ème partie.

M.Gustave DEMANGEON nous a quittés en mai 1984 jusqu'au bout de ses forces il a continué à moduler sur décamétrique avec sa station de construction maison dont nous possédons l'exemplaire unique.

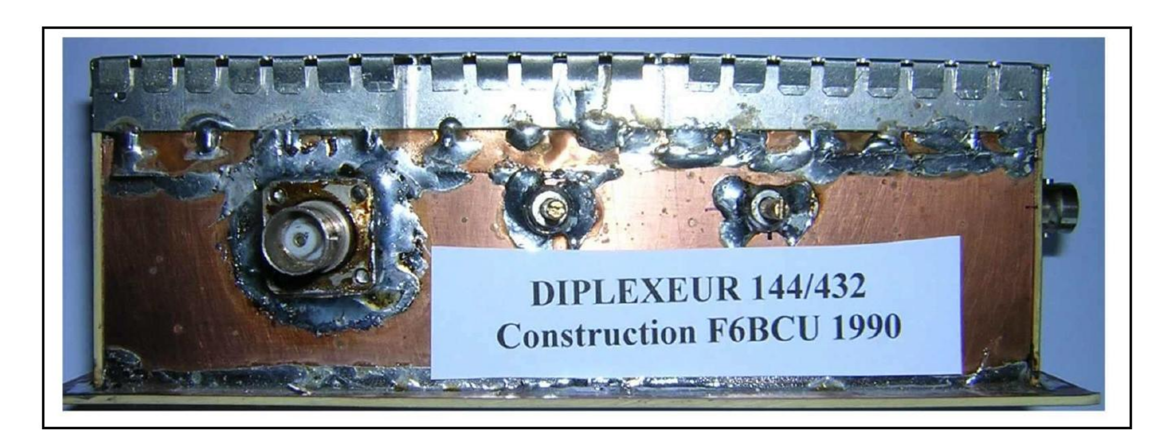
Bernard MOUROT-- F6BCU—REMOMEIX –VOSGES—25 février 2004



LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

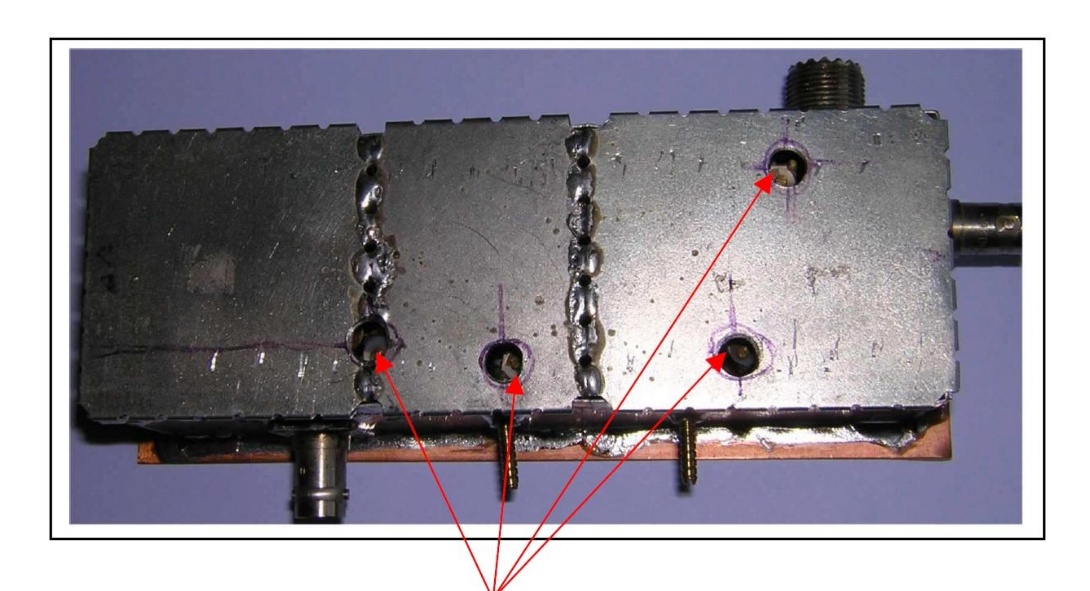
Avec le Diplexeur 144 /432 MHz
un seul câble coaxial pour 2 antennes

Par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue



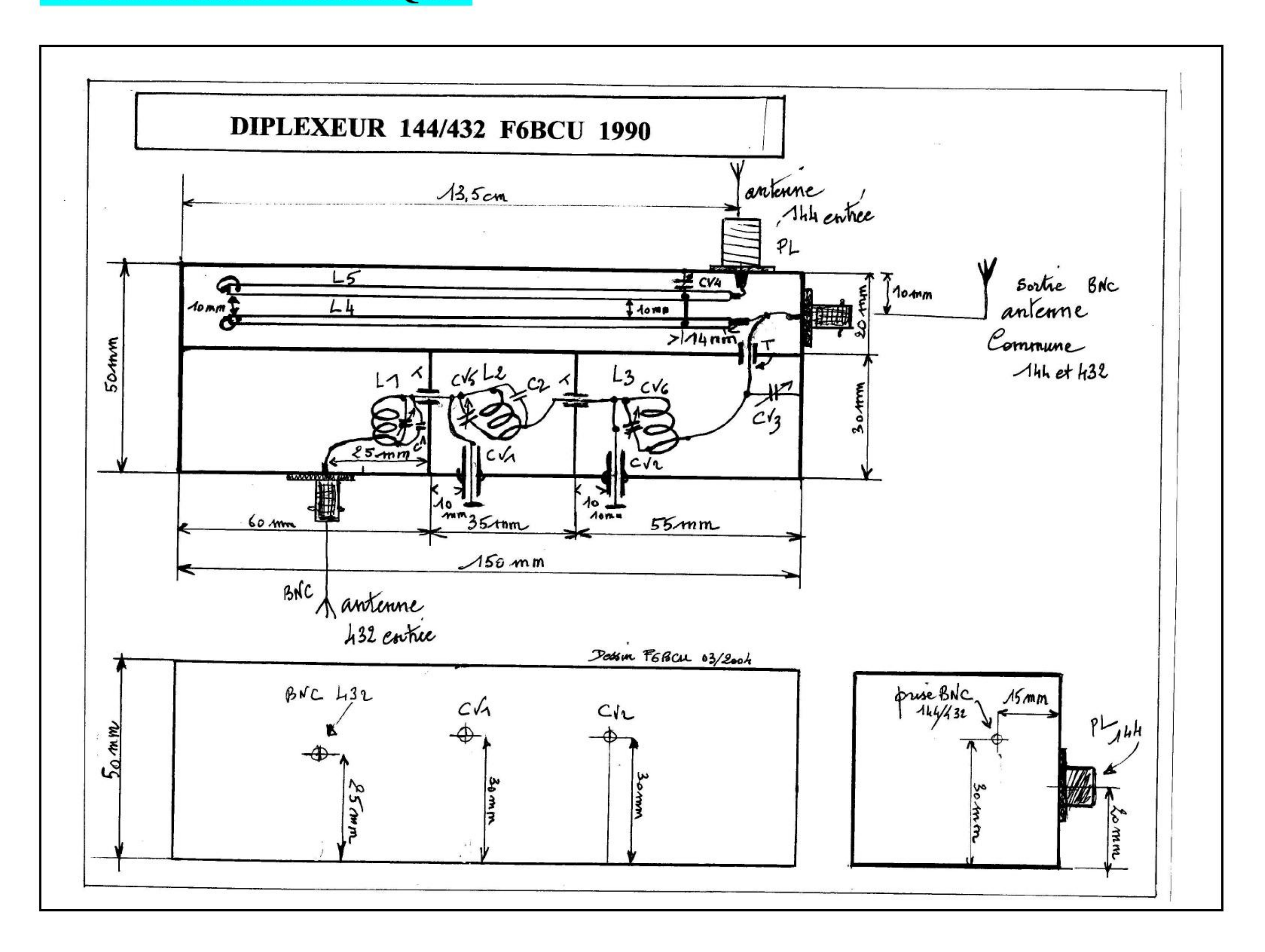
Lorsque l'on parlait d'antenne VHF et UHF dans les années 1990, par principe un câble coaxial par antenne était la règle générale. Mais le développement des relais FM VHF et UHF mis en valeur un nouveau système simple d'usage d'un seul câble coaxial pour 2 antennes. Ce système convenait aussi pour les émetteurs-récepteurs bi-bandes. Ce montage d'origine DL vint à notre connaissance dans les années 1989 par le canal de la revue **VHF COMMUNICATION** alors exposant au HAM-RADIO de Friedrischafen. Le diplexeur et son application ont été décrit dans la revue le 01/1988 par DK1OF.

Voici ce petit montage qui date de quelques années mais qui tient allègrement plus de 50 watts HF en FM ou en SSB. Nous avons apporté quelques petites modifications au schéma d'origine en précisant quelques dimensions et dispositions personnels restées inconnues au départ dans les dessins de DK1OF.



Les réglages se font couvercle fermé dans les trous passer un tournevis isolant

LE SCHÉMA PRATIQUE



DIPLEXEUR 144/432 MHz

Détail des composants

L1, L2, L3	**3 spires de fil de cuivre nu ou émaillé de 1.5 mm de diamètre.**
L4, L5	**câble coaxial semi rigide coupé à la longueur totale 130 mm, la longueur du cuivre extérieur est de 120 mm.**
CV1, CV2	**ajustables tubulaires de 3.3 Pf**
CV3, CV4, CV5	**ajustables de 10 pF**
C1, C2	**12 pF céramique**

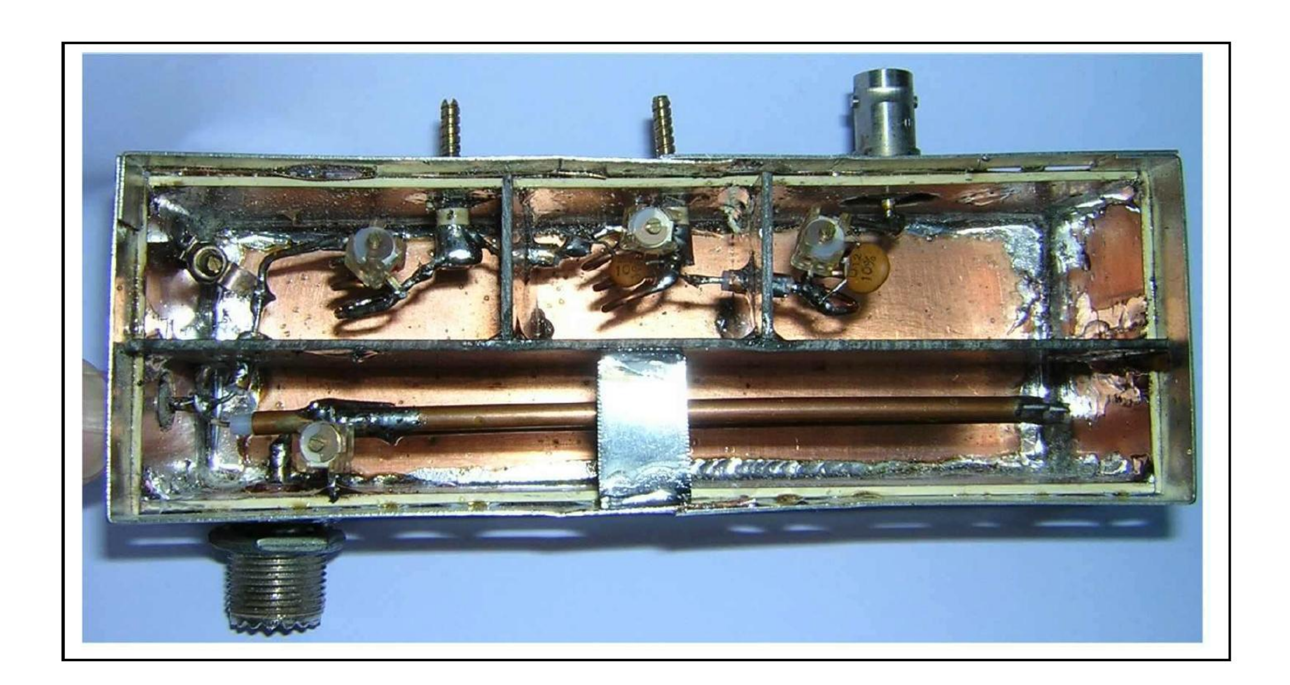
1 prise PL de châssis, 2 prises BNC de Châssis

Boitier en époxy cuivré double face , couvercle de récupération de divers boitiers soudés entre-eux.

Traversées en coaxial semi-rigide de 10mm de long.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU DIPLEXEUR

Dans la branche antenne 144 MHz et sortie unique nous avons 2 ¼ d'onde 432 MHz en câble coaxial Semi-rigide (12 cm) cour-circuités à leur extrémité, l'âme centrale est soudée sur la gaine cuivrée. L'isolation sur 432 lorsque l'on est sur 144 est de l'ordre de 80db, seule la voie 144 est passante. Côté 432, 3 trappes en série sont accordées sur 144 empêchant l'intrusion du 144 vers le 432, l'isolation est de l'ordre de 70 dB.



RÉGLAGES du DIPLEXEUR (mettre le couvercle)

Il faut passer le tournevis isolant par les trous du couvercle

Ils sont très simples : et ne nécessitent pas un matériel sophistiqué comme certains le prétendent. Il faut faire confiance à une description et à son auteur. Ne sommes nous pas des radioamateurs !

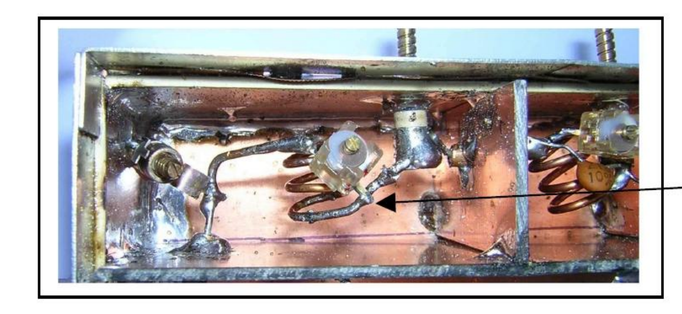
Il faut disposer dans la sortie commune (144/432) d'une charge 144 + ROS mètre 144, dans la branche 432 une charge 432 + un ROS mètre 432 et dans la branche 144 un émetteur 144 réglable de 0.5 à 10 W.

1) envoyer 0,5 Watts HF de 145, rechercher le maximum de HF,
2) dans la branche 432 régler CV1, 2, 3, 4, 5 pour le minimum de HF
3) Vérifier dans la branche côté 144 le ROS au minimum.

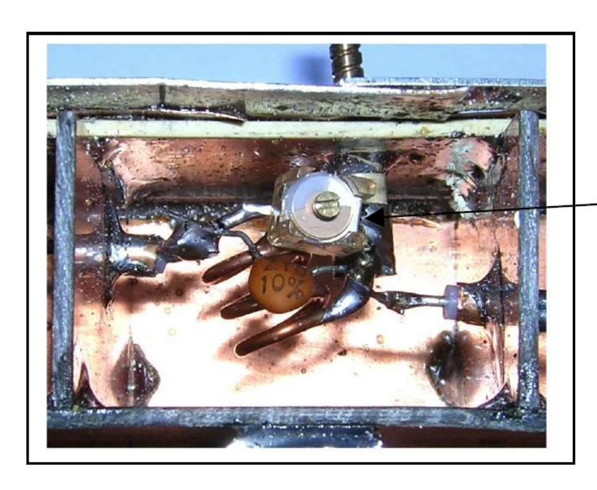
La règle générale est la suivante : le maximum de HF dans la branche 144 et le minimum en 432 ; ensuite vous monter doucement la puissance en vérifiant le ROS. Nous considérons qu'un ROS de 1.2 à 1.3 est correcte pour un radioamateur.

Sur 432 il n'y a pas de réglages mais vous pouvez vérifier le ROS par branche 144 ou 432 en insérant une charge + ROS dans chaque branche et passer alternativement de 144 à 432. Il faut refaire plusieurs fois et progressivement les réglages.

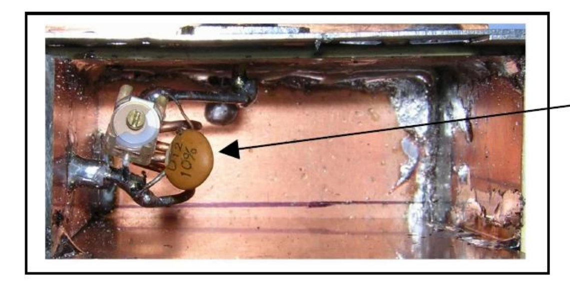
Photographies et détails de construction



Détails de L3 CV6



Détails de L2 CV5



Détails de L1 CV7



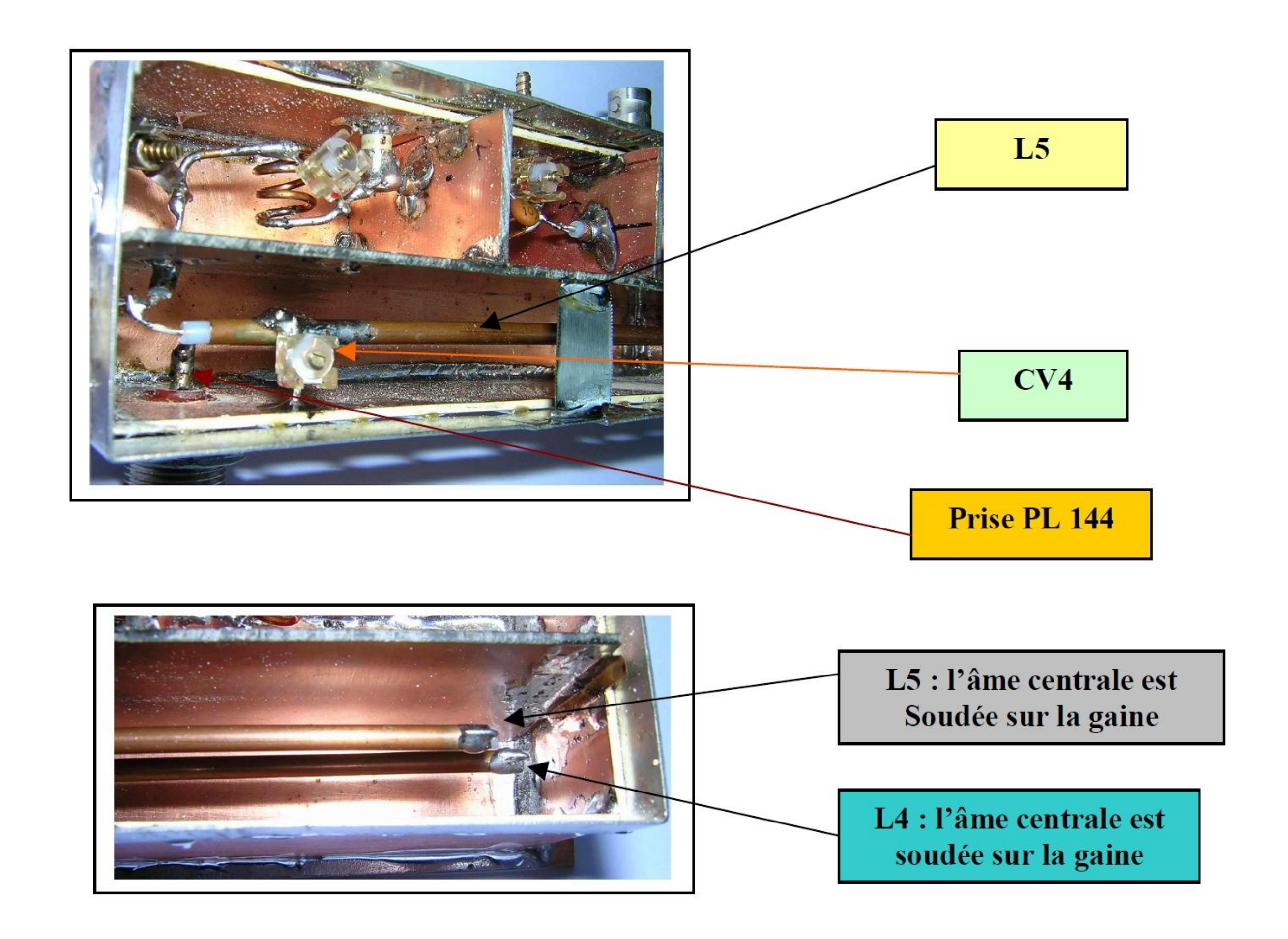
Additif aux composants

Aux bornes de L1 : CV7 = 10 pF
Aux bornes de L2 : CV5 = 10 pF
Aux bornes de L3 : CV6 = 10 pF



Antenne 144

Sortie 144/432



CONCLUSION

Une construction qui requiert seulement de bien savoir souder et bien maîtriser l'ajustage des pièces, mais cet ensemble est facilement reproductible.

Bernard MOUROT F6BCU Radio Club de la Ligne bleue
9, rue des Sources---88100 REMOMEIX
15 mars 2004

ES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

1ère Partie

Préamplificateur d'antenne 144 MHz

F6BCU Bernard Mourot

Le montage présenté ci- après est la suite de la première version décrite pour la bande des 28 MHz. Depuis quelques années sont disponibles sur le marché des composants électroniques de nouveaux transistors, à effet de champ du type Mosfet double porte. Nous avons sélectionné le BF966A dont les caractéristiques sur 500 MHz sont très intéressantes.

Le facteur de bruit est voisin de 1 dB à 500 MHz pour un gain de plus de 16 dB sous 13.5 volts. Composant disponible chez Dahms à Strasbourg pour 5 F.

Tous les détails, schémas, construction et implantation sont donnés (**figures 1, 2, 3, 4**).

Il sera cependant nécessaire d'ouvrir une parenthèse pour que la description soit complète. Vous vous reporterez à notre première description concernant l'amplificateur 28 MHz, et vous consulterez le paragraphe « Commutation émission/réception », ainsi que la **figure 6** intitulée « Implantation dans un boîtier métal ». Sur la vue présentée, le circuit référencé sous le n° 4 circuit ampli HF doit être remplacé par le préampli 144 MHz (IN en entrée, OUT en sortie).

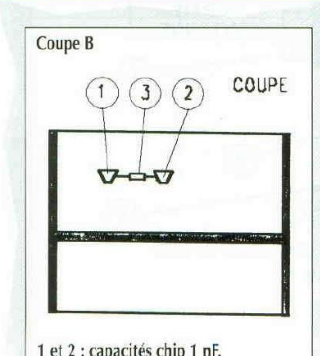
Remarque : concernant la fréquence qui passe de 28 à 144 MHz, le vox se déclenche à partir de 1 watt HF (un tel montage est en service à notre station depuis plusieurs mois sans défaillance).

Le schéma

Le schéma proposé est très conventionnel de ce type de préamplificateurs ; néanmoins, quelques commentaires seront nécessaires. Côté antenne, deux diodes de commutation et côté sortie, également le même montage avec 2 autres diodes de commutation type 1N4148 pour la protection HF.

Est à signaler l'implantation du transistor, soudé directement sur les capacités type trapèze. Les éléments à découpler sont ainsi câblés court, et tout risque d'auto-oscillation est écarté. Précaution supplémentaire avec une perle en ferrite mise en série dans G2 et dans le drain côté L2.

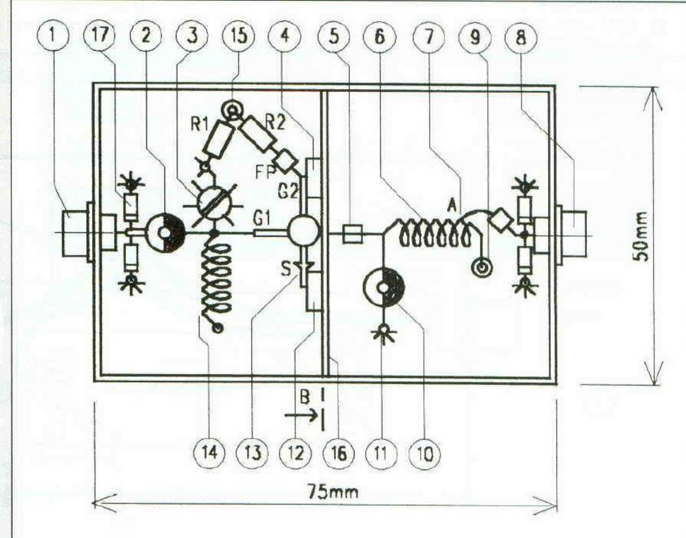
FIGURE 1



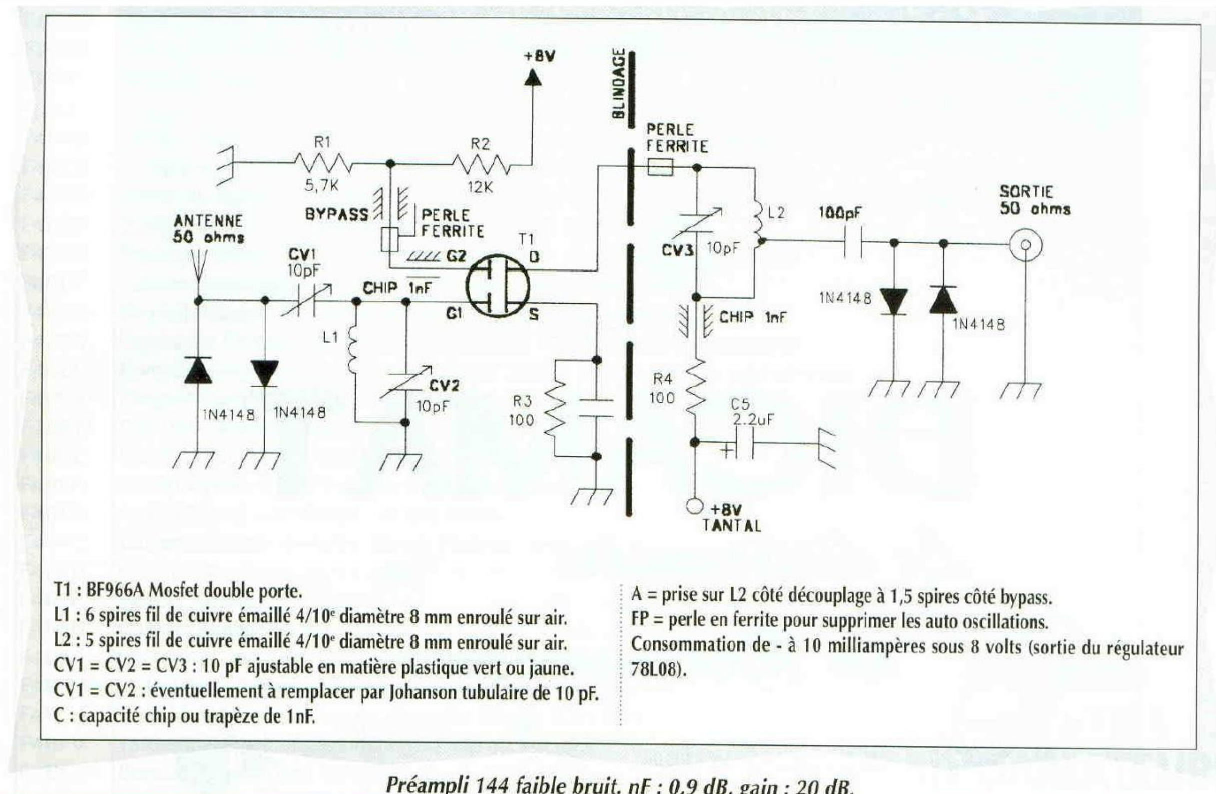
1 et 2 : capacités chip 1 nF.
3 : transistor BF960 ou BF966A.
Les 2 capacités chip sont soudées verticalement sur le blindage.

FIGURE 2

Préampli VHF 144 MHz, implantation des composants 1/1.



1 et 8 : prise PL de châssis.
2 : condensateur ajustable 10 pF plastique.
3 : condensateur ajustable type Johanson ici représenté (peut être remplacé par un ajustable plastique de 10 pF).
4 et 12 : capacité type trapèze ou Chip.
5 : perle en ferrite.
6 : bobine L2.
7 : prise A sur L2.
9 et 15 : by pass de traversée de 1 nF à souder.
10 : condensateur ajustable type plastique 10 pF.
11 : symbole de masse.
13 : transistor.
14 : L1.
16 : cloison de séparation formant blindage.
17 : diodes 1N4148.



Préampli 144 faible bruit. nF : 0,9 dB, gain : 20 dB.

FIGURE 3

Concernant l'alimentation, le BF966A nécessite impérativement un maximum de 8 volts d'où la nécessité d'un petit régulateur en série dans le drain à la base de L2 branché au point X (voir la **figure 4**). Par contre un transistor utilisé dans l'ancienne version type BF960 ne requiert pas de précautions particulières et l'alimentation directe sous 13,5 volts est normale.

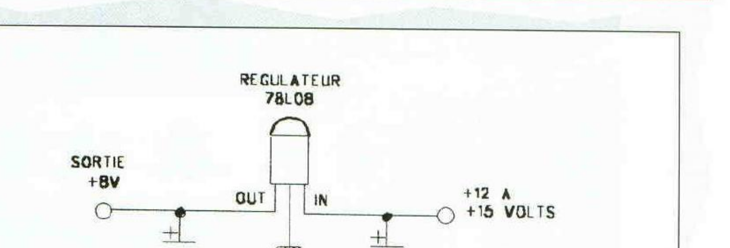
Réglages

Au meilleur rapport signal/bruit, ajuster L1 CV1 CV2 sur la fréquence de 145.500 MHz, et L2 CV3 sur 144.250 MHz. Ce n'est pas critique : le transistor est tellement performant que le résultat est assuré d'avance.

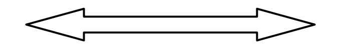
Ce type de préamplificateur supporte et commute jusqu'à 50 watts HF sans précautions particulières, et répond à une gamme traditionnelle d'utilisateurs de la bande des 2 mètres. Cependant, il sera encore une fois conseillé d'utiliser un câble coaxial d'une longueur de 0,66 mètre, soit une demi-lambda sur 2 mètres, pour le maintien relatif de l'impédance à 50 ohms à l'entrée du transceiver précédé du préampli HF 144 MHz.

Bonne construction.

FIGURE 4



FIN DE L'ARTICLE

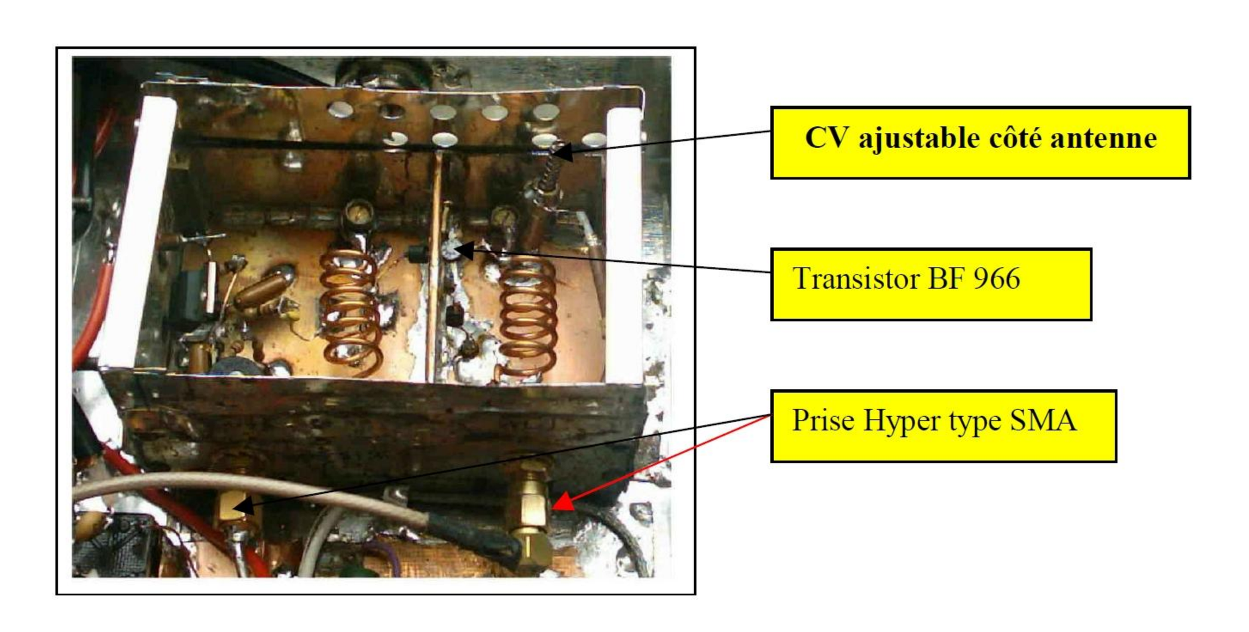


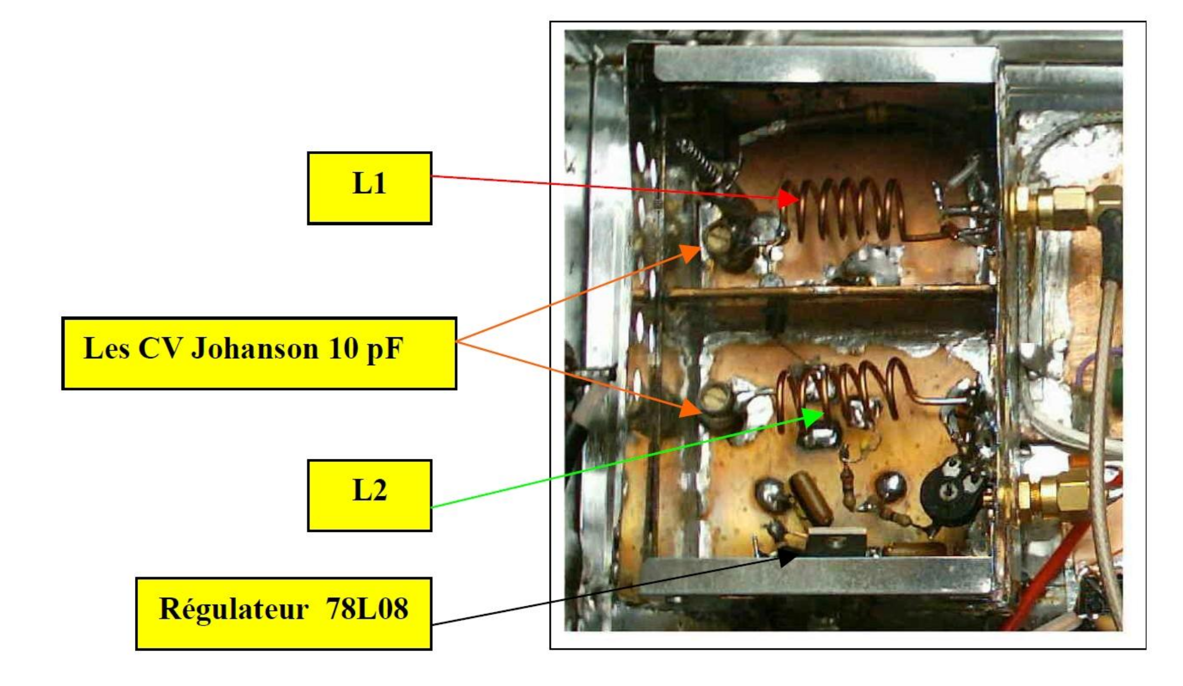
LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

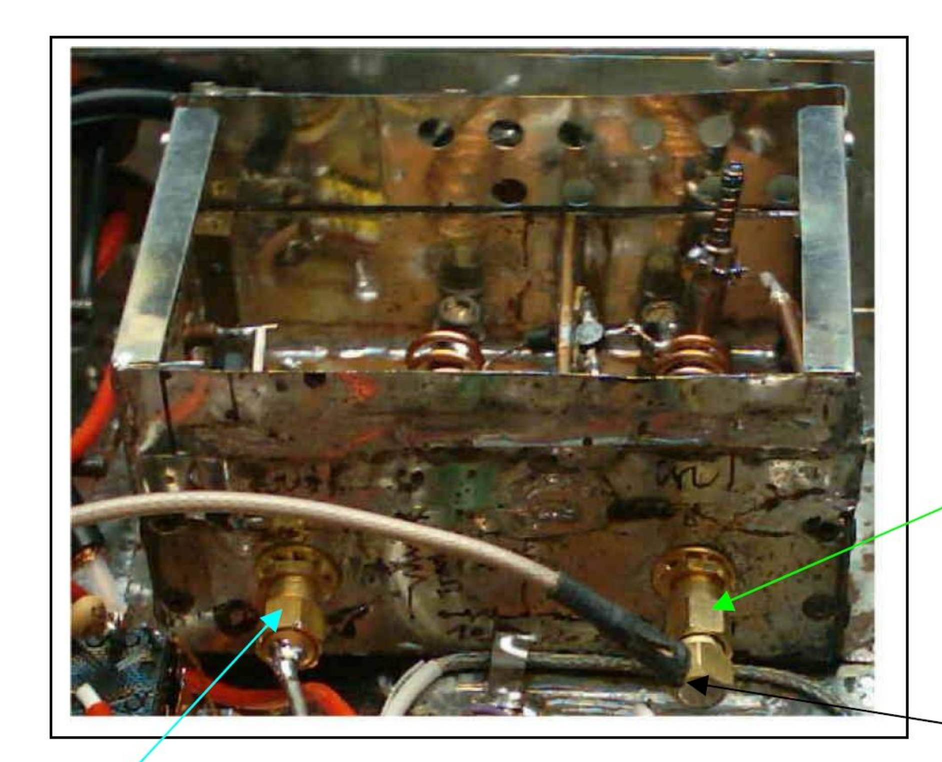
Amplificateur d'antenne réception 144 MHz application pratique

2ème partie

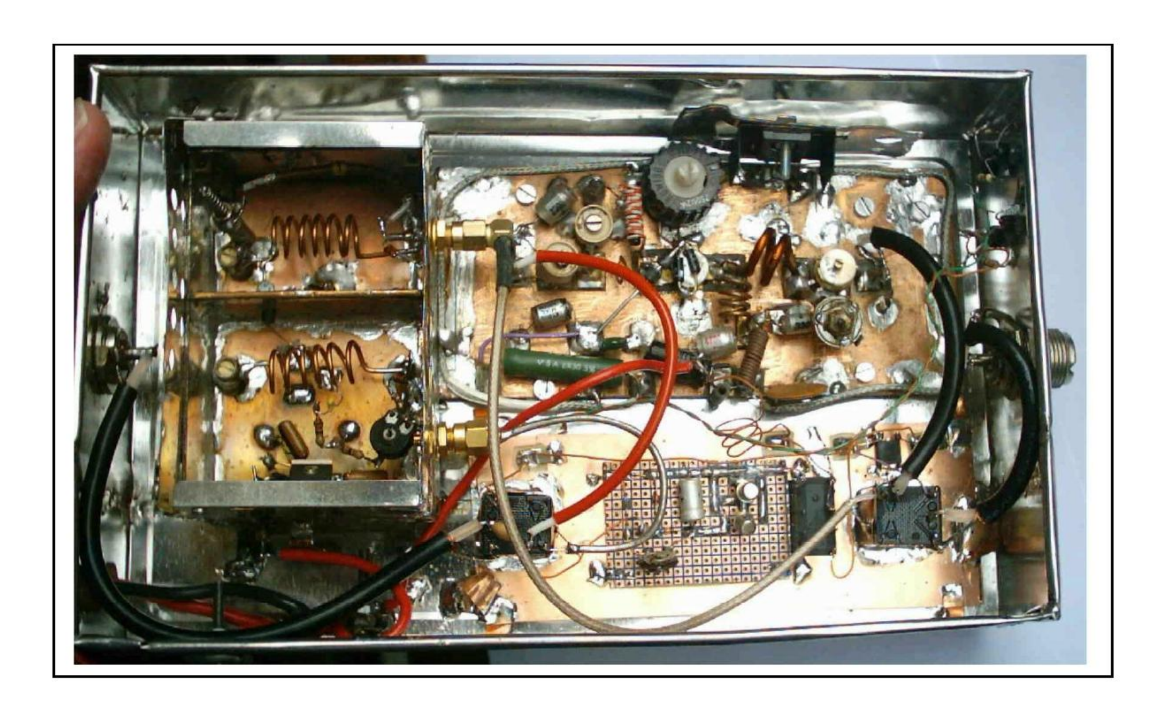
Les Photos qui vont suivre sont le témoignage du savoir-faire de « **la Ligne bleue** »
Cette technologie amateur est toujours utilisée par ceux qui construisent sur
les fréquences VHF, UHF, SHF



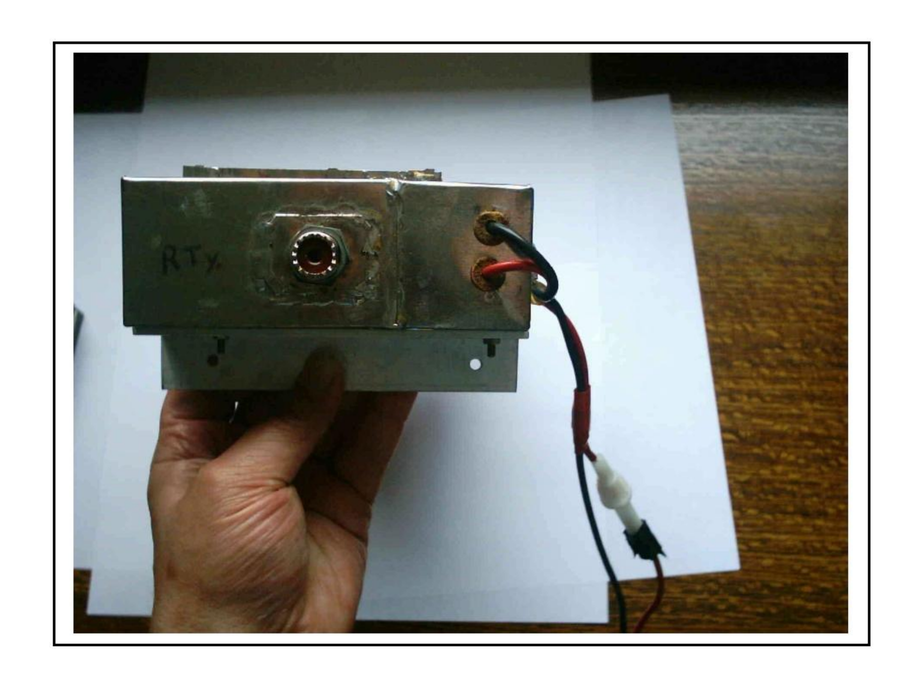




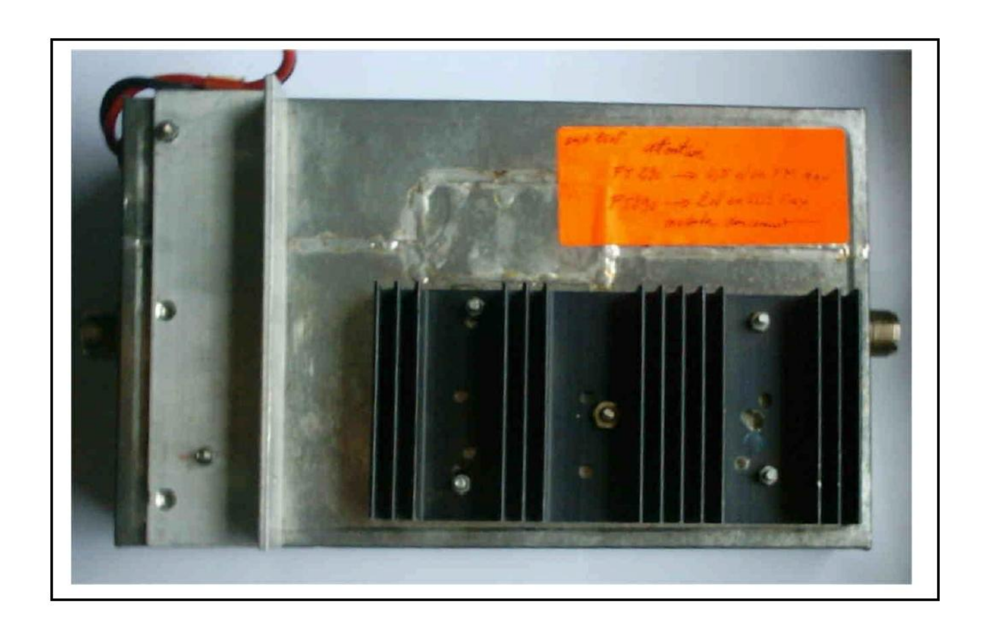
Vue du préampli HF 144 dans sa boite en fer blanc ; un couvercle assure le blindage total. Des trous dans le couvercle autorisent les réglages boîtier fermé.



Le préampli HF est incorporé dans un P.A. 144 de 40 Watts HF



Vue de l'ampli 144 de 40 W HF



Bernard MOUROT 29 mai 2003 – REMOMEIX- VOSGES-
Fin de l'article



UNION DES RADIO-CONSTRUCTEURS

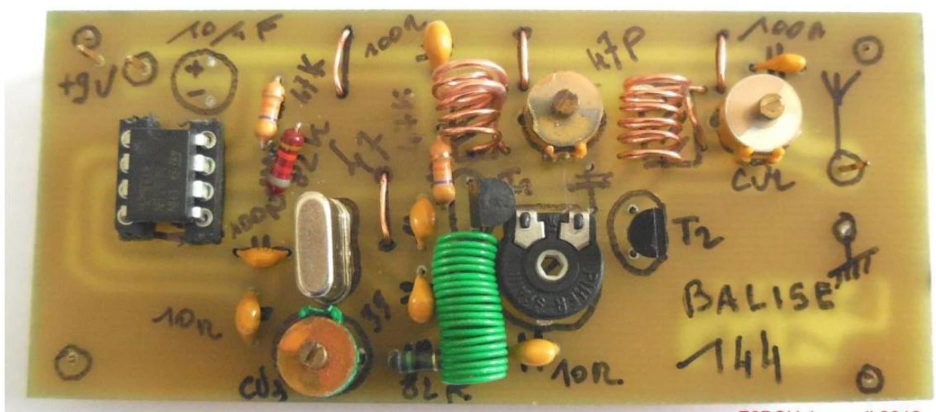

RADIO-CLUB DE LA LIGNE BLEUE


PROGRAMME FORMATION RADIOAMATEUR

BALISE 144 MHz CHASSE (Application N°1)

Par F6BCU

IMPLANTATION DES COMPOSANTS
BALISE 144 MHz



L'AVENIR RADIO AMATEUR EN 2018

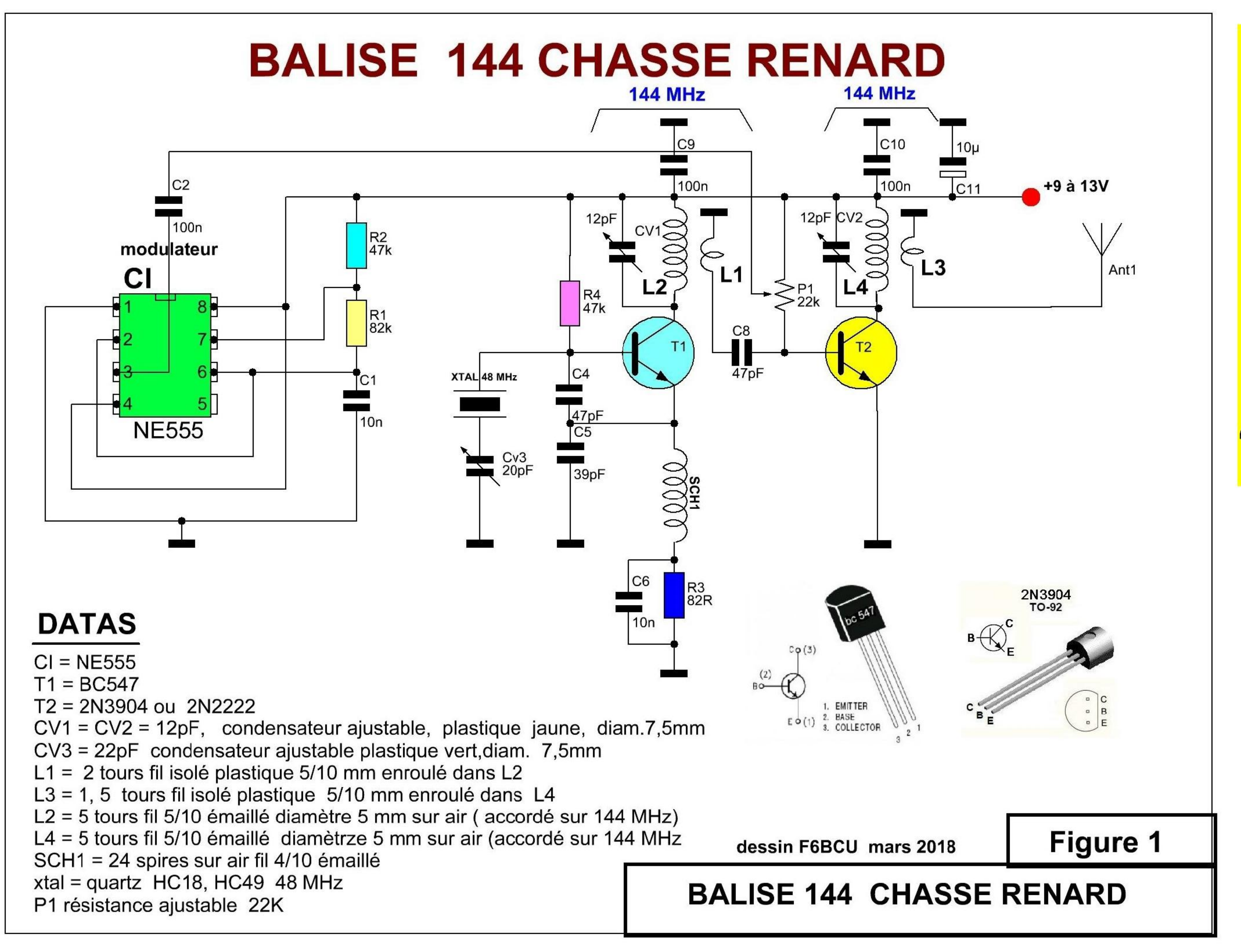
La question qui se pose actuellement, c'est comment activer la formation de la jeunesse pour former les futurs radioamateurs de demain. Dans notre domaine de constructeur, on s'aperçoit que, tout ce qui touche l'émission, la réception, la pratique de la haute fréquence, n'est plus enseignée.

Il faut bien se rendre compte qu'il manque, pour faire des travaux pratiques d'enseignement et de familiarisation avec la radio, vers la jeunesse, tous les montages de base émission, réception en haute fréquence.

Au titre de **Constructeur** nous allons à notre manière développer un programme haute fréquence, avec des moyens bien ciblés pour la formation:

- ❖ Remettre d'actualité des outils spécifiques de la haute fréquence, simples à manipuler et peu onéreux.
- ❖ Reprendre de la technologie d'antan bien rôdée (la super réaction)
- ❖ Y allier des supports modernes comme les circuits imprimés faciles à dessiner.
- ❖ Reconstruire des montages performants, peu onéreux, attractifs et spectaculaires tombés dans l'oubli.

I—SCHEMA ÉLECTRONIQUE



Liste composants

BALISE 144 MHz

Ant1	= Antenne
C1	= 10n
C2	= 100n
C4	= 47pF
C5	= 39pF
C6	= 10n
C8	= 47pF
C9	= 100n
C10	= 100n
C11	= 10µ
Cv3	= 20pF ajustable plastic vert
CV1	= 12pF ajustable plastic jaune
CV2	= 12pF
L1	= 2 tours fil isolé platic 5/10 diam 5mm dans L2
L2	= 5 tours fil 5/10 émaillé diam 5mm L= 10mm
L3	= 1,5 tours fil isolé platic 5/10 diam 5mm dans L4
L4	= 5 tours fil 5/10 émaillé diam 5mm L= 10mm
SCH	= 24 spires jointives fil isolé plastique 3/10 diam 5 mm
P1	= 22k
R1	= 82k
R2	= 47k
R3	= 82R
R4	= 47k
T1	= BC547
T2	= 2N3904
CI	= NE555

F6BCU

III—FONCTIONNEMENT

La balise 144 Mhz se compose de deux parties :

- Un modulateur NE555 C.I. (Dil 8) générateur d'une tonalité BF à 500 Hz,
- Un générateur haute fréquence modulé par le NE555 délivrant environ 50mW HF

Le générateur HF se compose de 2 étages :

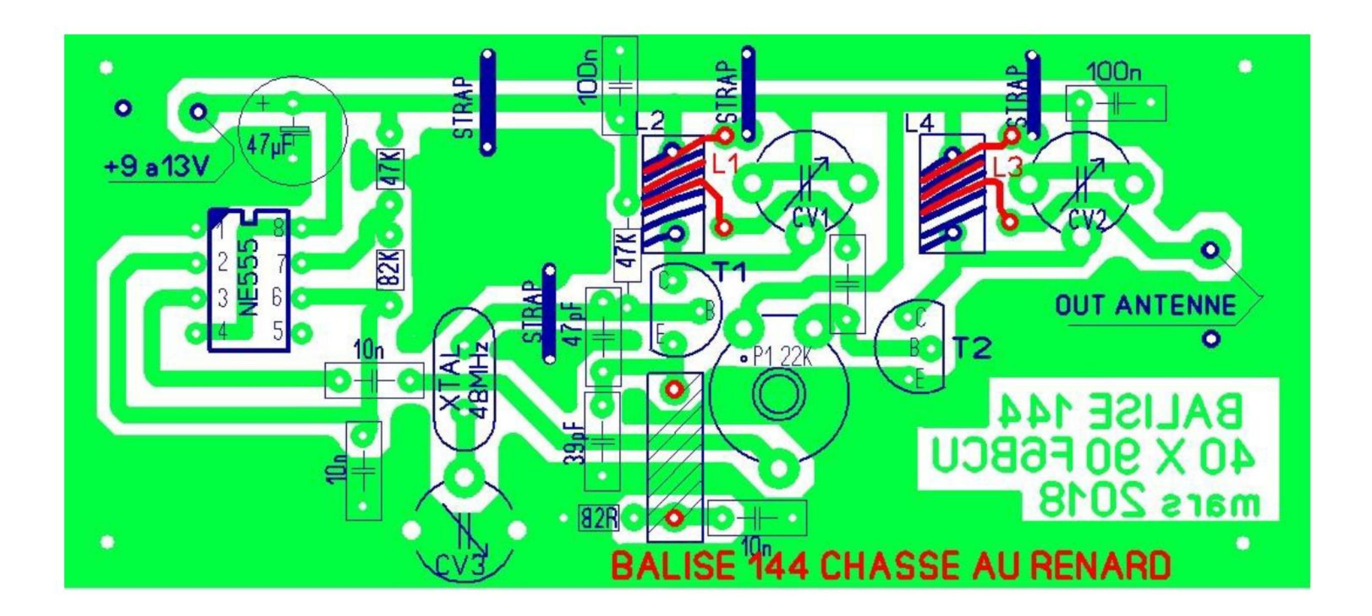
- L'oscillateur quartz Colpitt qui pilote le transistor NPN T1, sur 48 MHz au niveau de la base, et le collecteur qui résonne avec L2-CV1 sur harmonique 3 = 144MHz.
- L'étage de puissance transistor NPN T2 est polarisé sur la base en classe A et apporte un gain maximum. La HF issue de T1 est transmise par couplage magnétique à L1 connecté à la base de T2. Le signal HF 144 amplifié est présent sur le collecteur de T2 et L4-CV2 et transfert à l'antenne par L3.
  L'antenne est un simple fil de 30 à 50 cm de longueur. La portée utile est d'environ 100 mètre.

La balise est modulée en amplitude par le modulateur NE555, dont le niveau injecté sur la base de T2, est ajusté par P1 de 22K.

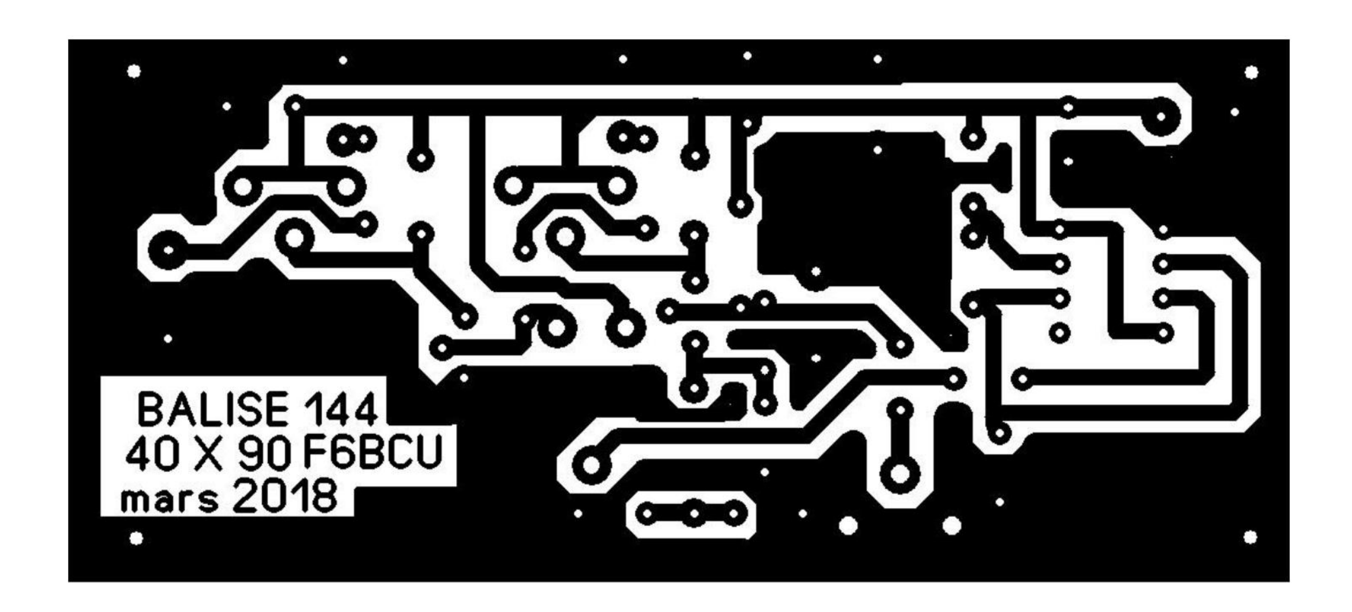
L'alimentation générale de la balise est sous 9 volts, avec un courant total de 60 mA. Une pile de 9V peut-être utilisée pour les essais, mais pour une longue durée une batterie est conseillée.CV1 et CV2 sont à régler sur 144 MHz pour un maximum de puissance. Quant à CV 3 en série avec le quartz de 48 MHz sa variation de capacité fait déraper la fréquence du quartz de quelques KHz, pour un choix de bonne fréquence sur 144MHz.

IV—IMPLANTATION DES COMPOSANTS

Nous avons dessiné un circuit imprimé simple face FR4 de 40 x 90 mm pour facilité la construction de la balise 144 MHz.



V—PCB CUIVRE



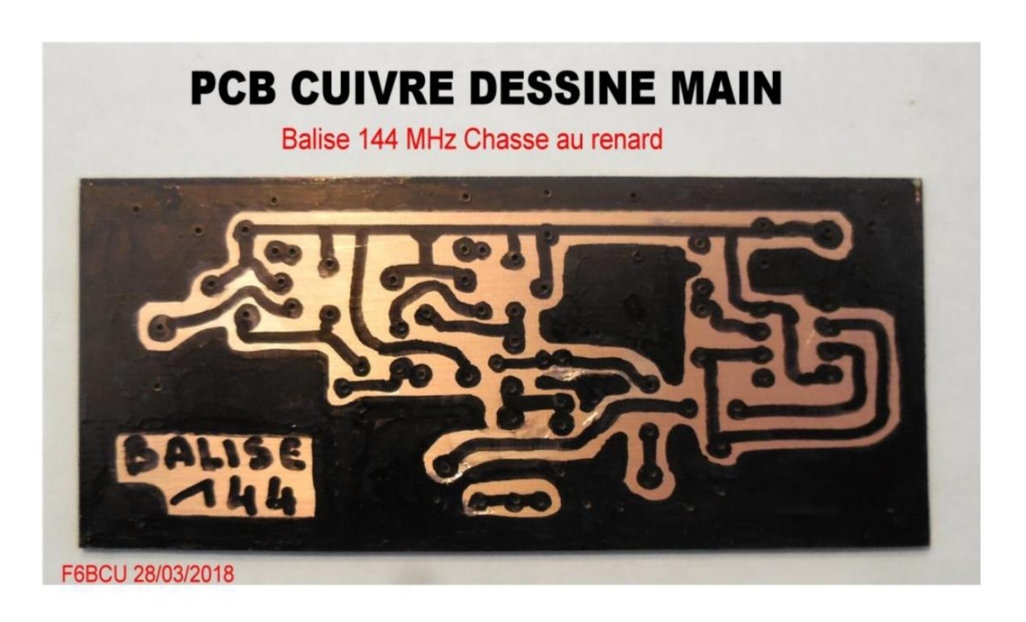
Note de l'auteur :

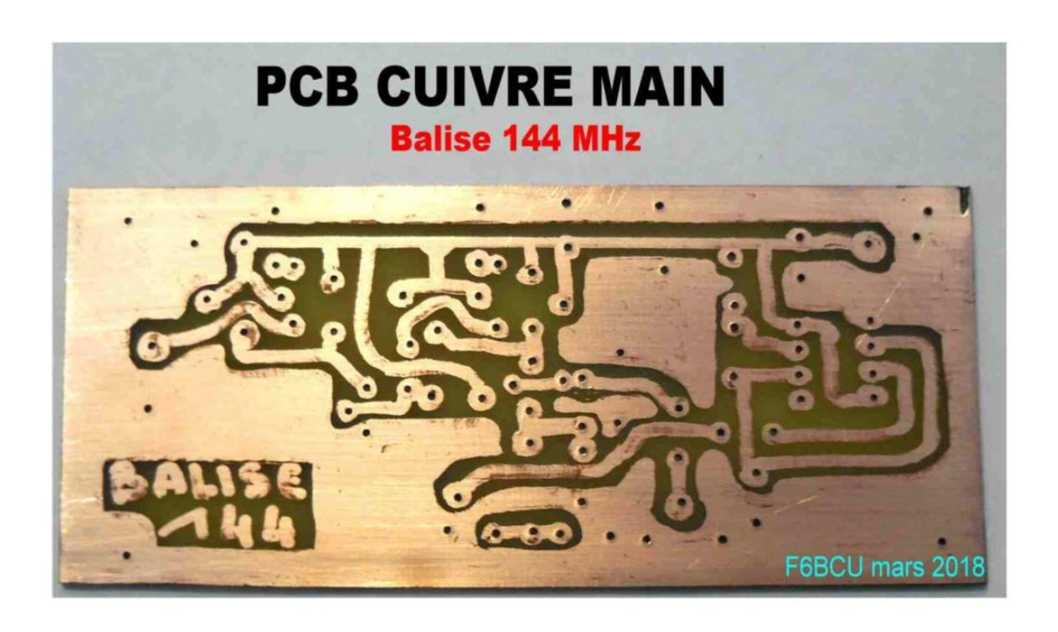
Pour construire et tester le prototype de la balise, nous avons dessiné un circuit imprimé (PCB cuivre à la main).

Ainsi il est possible de démontrer que le circuit imprimé est reproductible, facilement à la main, avec une méthode décrite dans un de nos articles :

REPRODUIRE UN CIRCUIT IMRIMÉ

disponible dans le Handbook de la Ligne Bleue dans la Rubrique : **Articles 1.**





CONCLUSION

Cette balise 144 MHz base de départ d'expérimentations, peut servir de base à de multiples applications innovantes, suite à divers modifications et refonte d'un nouveau circuit imprimé. :

- Chasse au Renard
- Modulation de la balise en phonie pour communiquer
- Liaisons en télégraphie en manipulant le NE555
- Télécommande d'un relais et application monocanal pour faire évoluer une voiture, un bateau etc…..

FIN DE L'ARTICLE

Mise en page et composition

F6BCU Bernard MOUROT

Radio –Club de la Ligne bleue

88100 REMOMEIX-VOSGES

04/04/2018

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Article historique

Le récepteur FM SSB de la station du Radio-club F1-F6KLM en 1977

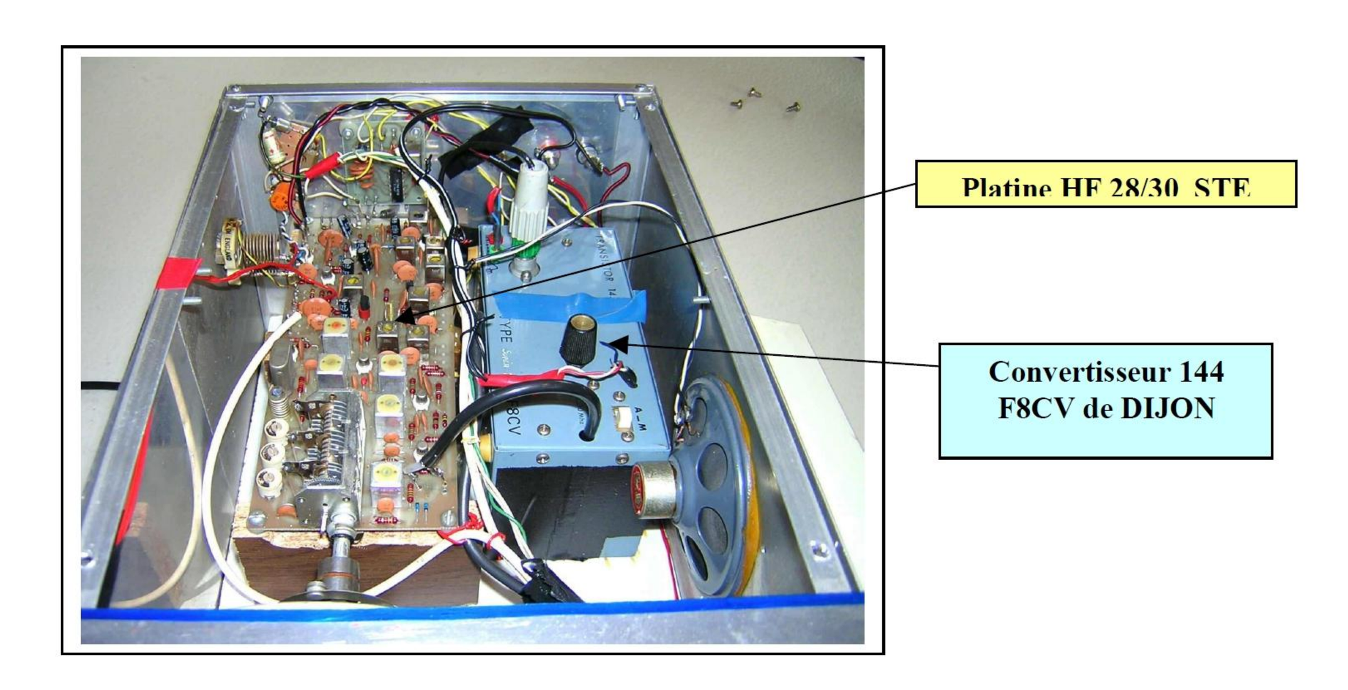
Assemblage de F6BCU 1975

(1ère Partie)

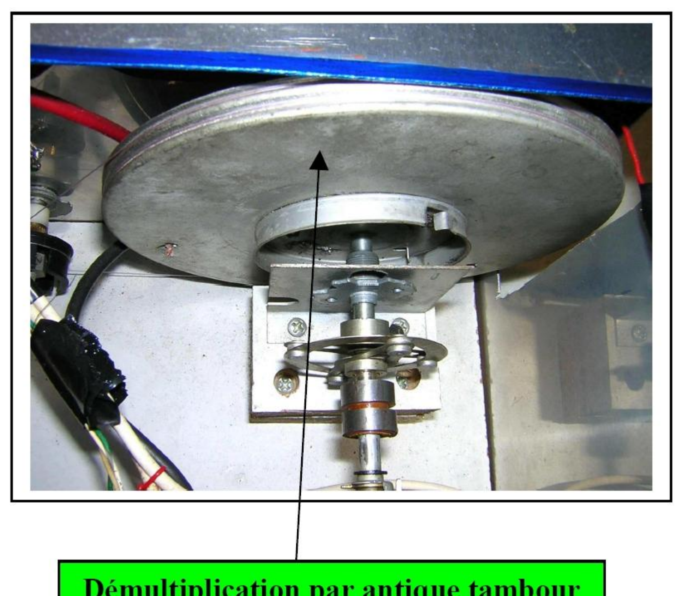


Ce récepteur de trafic était un assemblage de différentes platines réception que l'on trouvait sur le marché. Ce récepteur se compose de deux ensembles le 28 MHz avec les modules et platines STE d'origine italienne et le convertisseur 144 MHz le « Super Tec de F8CV† ». Acheté sur les crédits du radio-club du foyer de l'Orme, ce récepteur fonctionna de nombreuses années à la station F1-F6KLM à laquelle il fut affecté en 1977. Ultérieurement en 1993 il servit à F5NAH responsable de la station d'écoute et de démonstration au Radio-club déodation situé dans les locaux de l'institution Ste Marie de ST DIÉ. Le récepteur fut

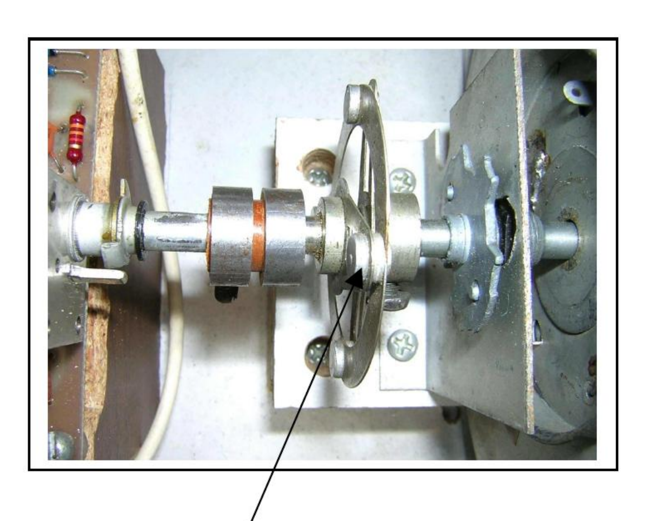
restitué au Radio-club de la Ligne–bleue après le décès de F5NAH fin 1999 en très bon état de fonctionnement. Nous avons regroupé dans une première 1ère partie la réception 28/30 MHz avec les plans d'origine et les photographies de l'implantation des modules et quelques détails pratiques de la construction de l'époque.



L'intérieur du récepteur



Démultiplication par antique tambour et fil nylon



Système de liaison condensateur variable tambour par flector

Présentation de la partie Réception 26-28 ou 28-30 MHz



28-30 (26-28) MHz

mod. AR 10

GENERALITA'

Il ricevitore AR 10 è stato realizzato espressamente per la ricezione della gamma 144-146 Mc/s, in unione con un opportuno convertitore.

Per la sua buona sensibilità può essere utilizzato anche per ricezione diretta della gamma dei dieci metri e della "banda cittadina".

Sono disponibili tre differenti coperture di banda :

1°) 28 - 30 Mc/s (consigliata per la ricezione dei 2 m).
2°) 26 - 28 Mc/s
3°) 26,8 - 27,4 Mc/s (banda cittadina)

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo schema adottato è del tipo supereterodina a doppia conversione; lo stadio preamplificatore e i due mescolatori sono costituiti da mosfet autoprotetti che manifestano buona sensibilità, bassa intermodulazione e totale eliminazione di trascinamento dell'oscillatore.

L'oscillatore locale variabile è costituito dal fet Q4 in un circuito compensato in temperatura.

La prima media frequenza è di 3842 KHz (drain di Q2) ed è la differenza fra la frequenza di oscillazione di Q4 e la frequenza di ricezione.

La seconda conversione utilizza un oscillatore quarzato la cui uscita a 4297 KHz, mescolata nel mosfet Q3 con la prima media frequenza, genera la seconda media frequenza di 455 KHz.

La catena di media frequenza a 455 KHz è composta da Q6 e Q7; la selettività è ottenuta con 2 filtri tripli accoppiati al critico; alla rivelazione del segnale provvede il diodo D4.

Il transistore Q10 è utilizzato per amplificare il CAG; sul suo collettore può essere inserito un milliamperometro come indicatore del livello del segnale (S meter).

Il diodo D5 provvede all'azione di "squelch" e "noise limiter".

Per i segnali CW e SSB è previsto il fet Q8 che è polarizzato in modo da agire come rivelatore a prodotto con il segnale proveniente da Q9 e L14 (BFO).

L'alimentazione è completamente stabilizzata a circa 9V mediante Z1 e C11.

N.B. Dall'uscita 9 (+ 9 V stab.) è possibile prelevare una corrente massima di 15 mA.

SQUELCH E NOISE LIMITER

Il potenziometro da 10 KOhm collegato ai terminali 14-15-16 (Fig. 1) assolve la duplice funzione di noise limiter e silenziatore (squelch).

Quando il cursore è completamente spostato verso il terminale 16, il diodo D5 è sempre in conduzione; regolando il potenziometro si trova il punto in cui il diodo è vicino all'interdizione.

I picchi di rumore, che giungono sempre positivi dal diodo rivelatore, vengono tosati.

In assenza di segnale, ruotando il potenziometro oltre l'interdizione del diodo, si silenzia il ricevitore; all'arrivo di un segnale di opportuna ampiezza il silenziatore si sblocca.

N.B. Per inserire il noise limiter e squelch occorre togliere il ponte G di cortocircuito tra 15 e 16.

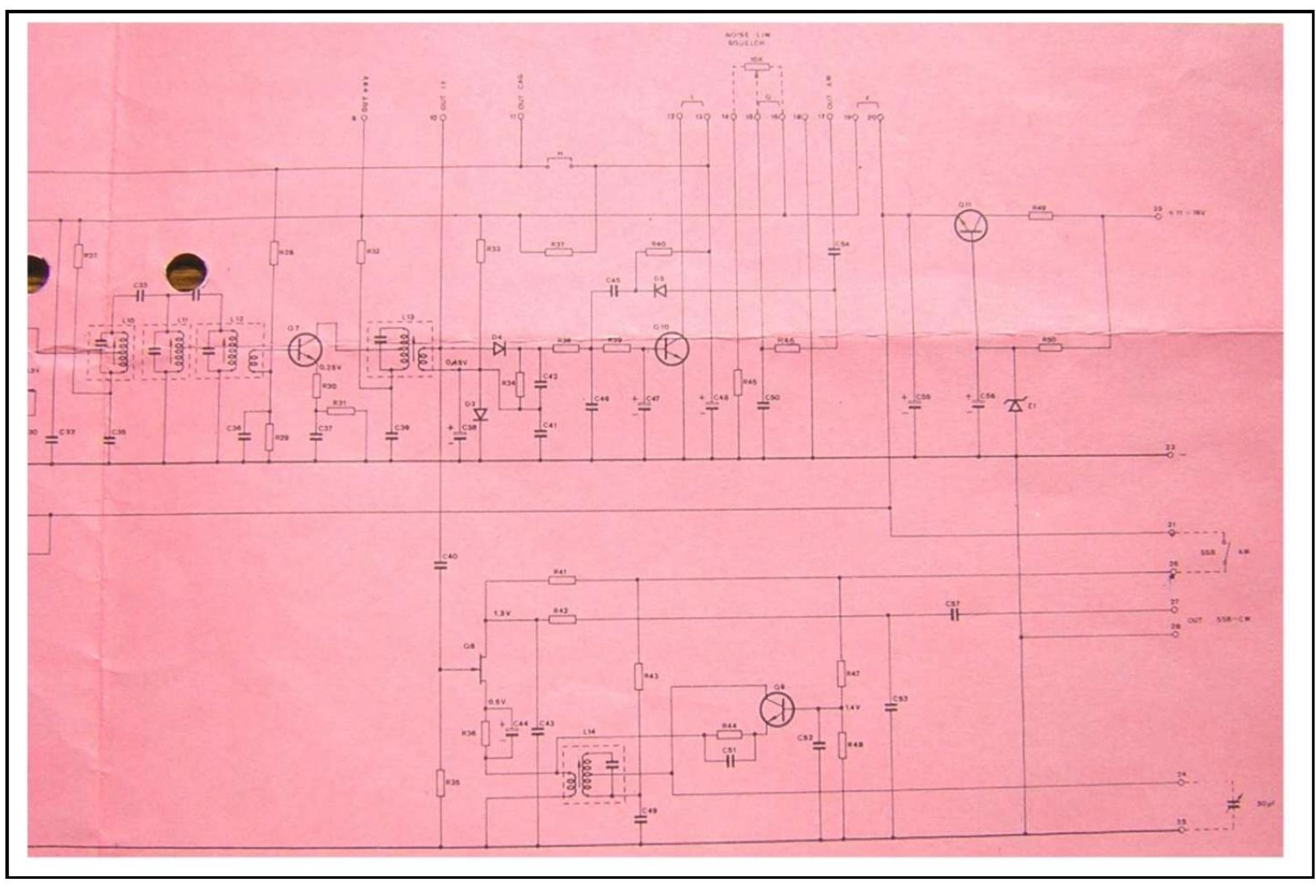
STRUMENTO INDICATORE DI CAMPO ("S METER")

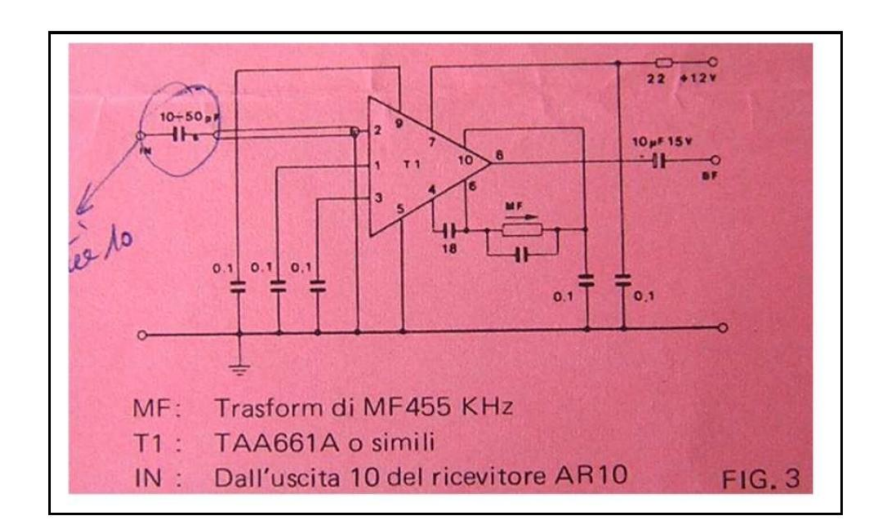
Per l' "S meter" deve essere utilizzato un milliamperometro con fondo scala di 1 mA; lo schema di inserzione è riportato in fig. 2.

N.B. Togliere il ponte L di cortocircuito tra 12 e 13.

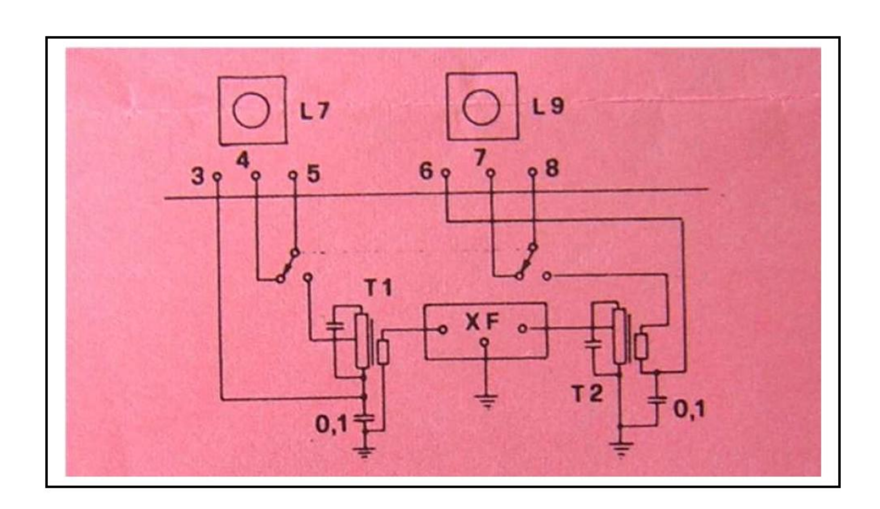
FIG. 1

774 - 925024

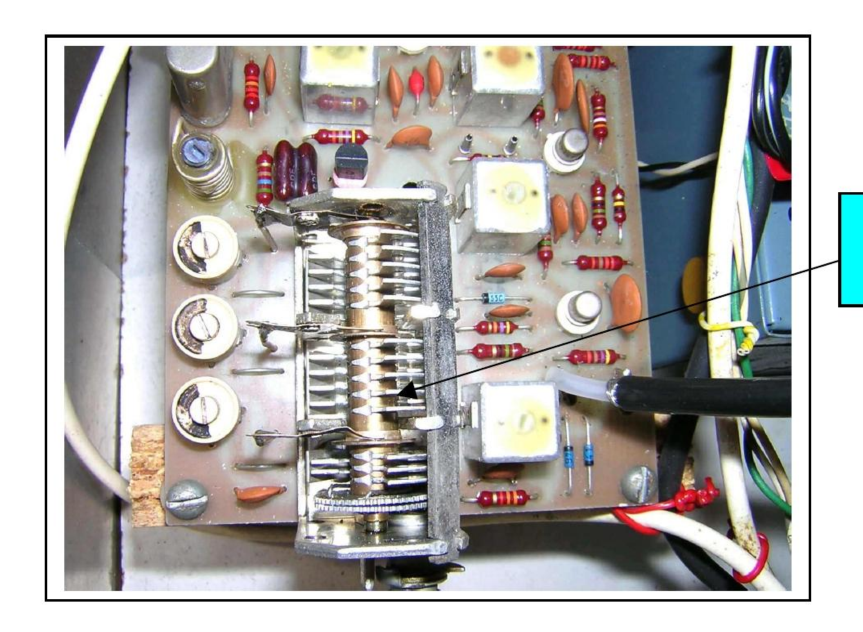

NOISE LIM
SQUELCH
OUT AM
+ 11 - 16V
SSB
AM
OUT SSB - CW
30pF



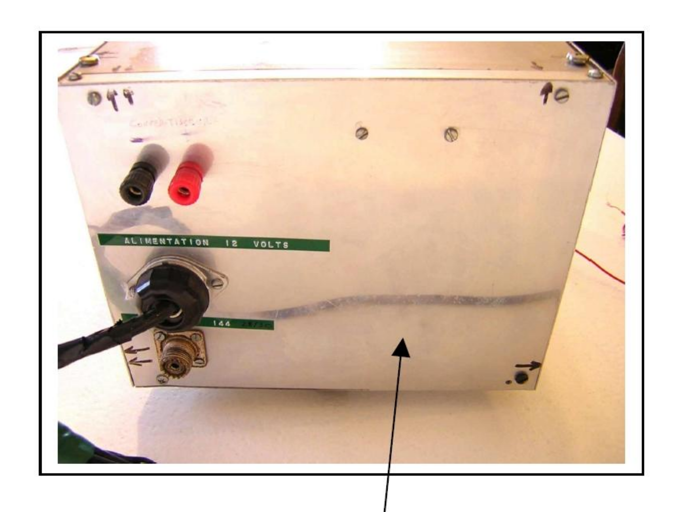
Circuit BF



Option d'un filtre à quartz 455 khz en SSB

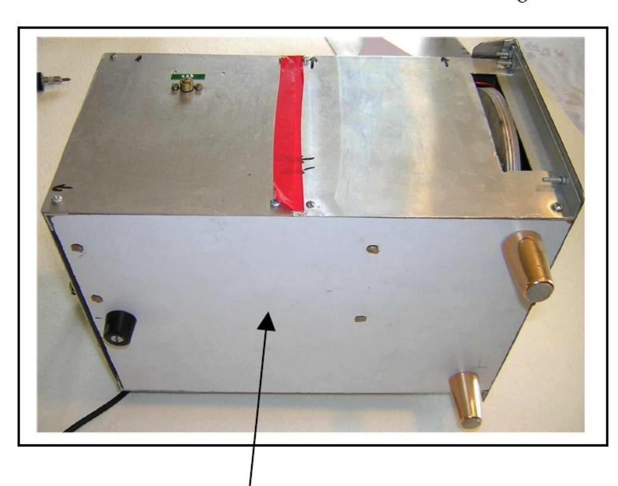


Condensateur Variable professionnel à 3 cages

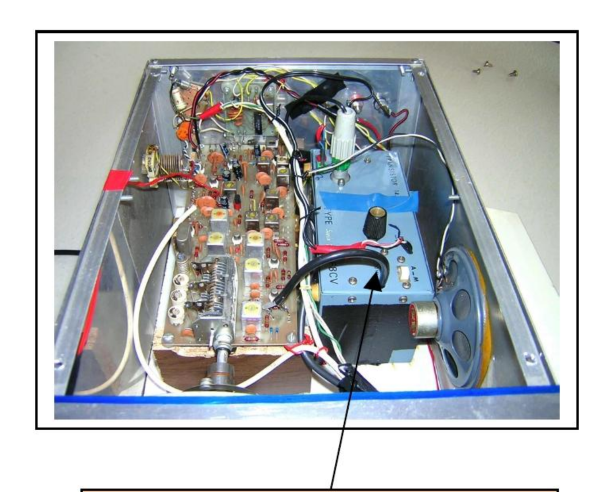




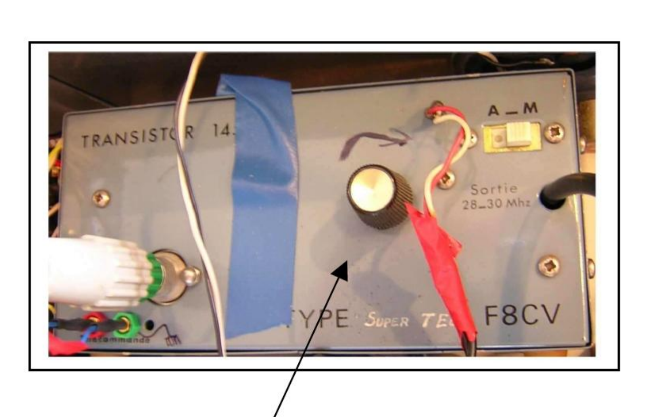
Vue arrière du récepteur



Le dessous du récepteur monté sur une plaque « Novopan »



Implantation du Super TEC 144



Le Super Tec de F8CV
le 1er Convertisseur 144/146 à lignes ¼ d'onde et Mosfet double porte

F6BCU Bernard MOUROT Radio-club de la Ligne bleue
9, rue des sources – 88100 REMOMEIX
Documents tirés des archives du R.C. F1-F6KLM
10 juillet 2004

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Article historique

Le récepteur FM SSB de la station du Radio-club F1-F6KLM en 1977

Assemblage de F6BCU 1975

(2ème Partie)



Le convertisseur SUPER TEC F8CV

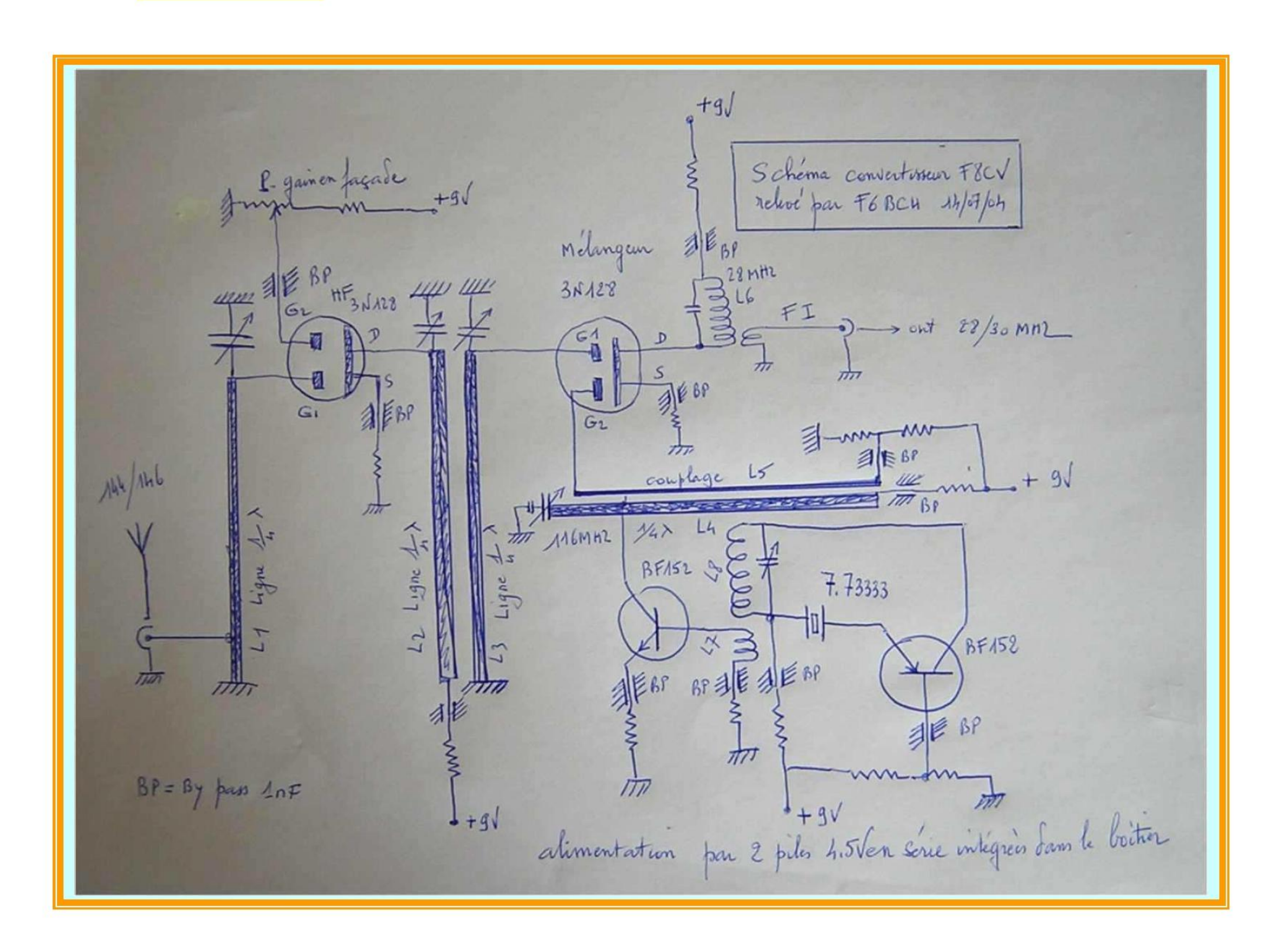
Dans les années 1970 apparaissent sur le marché U.S.A. les premiers transistors à effet de champ dont les Mosfet double porte. Le gros inconvénient peu résistant aux courants d'électricité statique les broches sont reliées par une tresse de masse à la livraison. Après câblage final du châssis ou du circuit HF concerné on implante le Mosfet dans son support et on retire la tresse cour-circuit. Sans cette précaution ils s'autodétruisent. Ultérieurement une nouvelle génération à partir de 1975 de Mosfet auto-protégés fait son apparition avec le 40673 à usage universel sur HF et VHF.

F8CV commercialise ses convertisseurs vendus en Kit ou tout assemblé et réglés avec un boîtier, mais ils sont équipés du 3N128 non protégé très fragile. A part ce problème de

statique les convertisseurs F8CV sont les meilleurs de l'époque avec le système d'accord par ligne. Le coefficient de surtension ou Q de la ligne est très important ; le facteur de bruit remarquable pour l'époque 1.5 dB et un gain énorme en amplification 20 dB, la résistance moyenne aux forts signaux (risque de transmodulation) les liaisons réalisées sont fantastiques. Les vieux convertisseur à lampes du genre « Cascode » ou à « Nuvistors » sont désormais abandonnés.

Ce convertisseur sort sur une moyenne fréquence sur 28 /30 MHz et va attaquer le récepteur STE de la 1ère partie.

Le Schéma

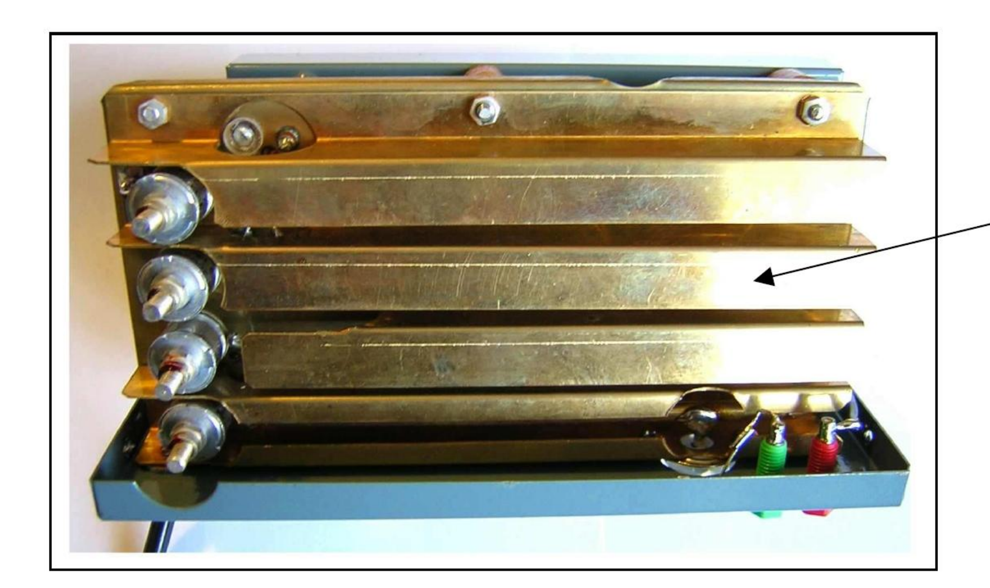


Remarque de l'auteur :

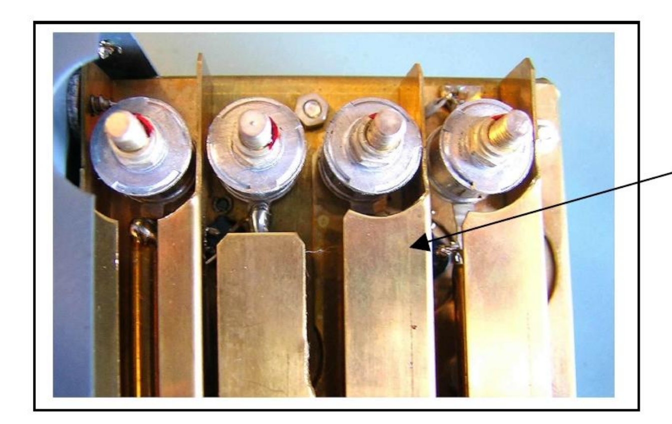
Les quartz utilisés par F8CV pour ces convertisseurs varient en fréquence d'un modèle à l'autre pour obtenir le 116 MHz traditionnel d'une FI sur 28 MHz ;

Celui que nous avons trouvé dans le convertisseur est marqué 22.3 MHz à cette époque il s'agissait de quartz overtone 3, oscillant sur 7.333 ultérieurement on retrouve sur ce convertisseur le quartz 38.666 MHz plus populaire. Sur ces premiers modèles de Super Tec, F8CV utilisait des modèles FT243 de surplus.

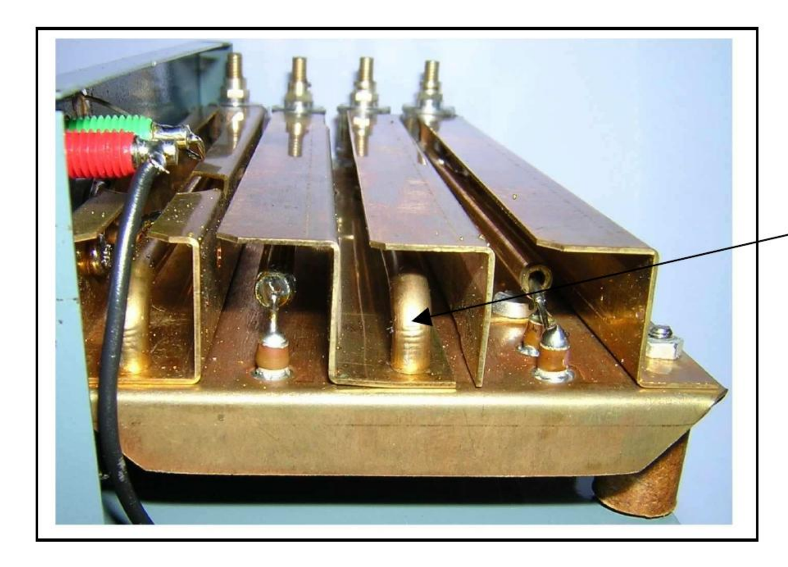
Technique de construction en photos



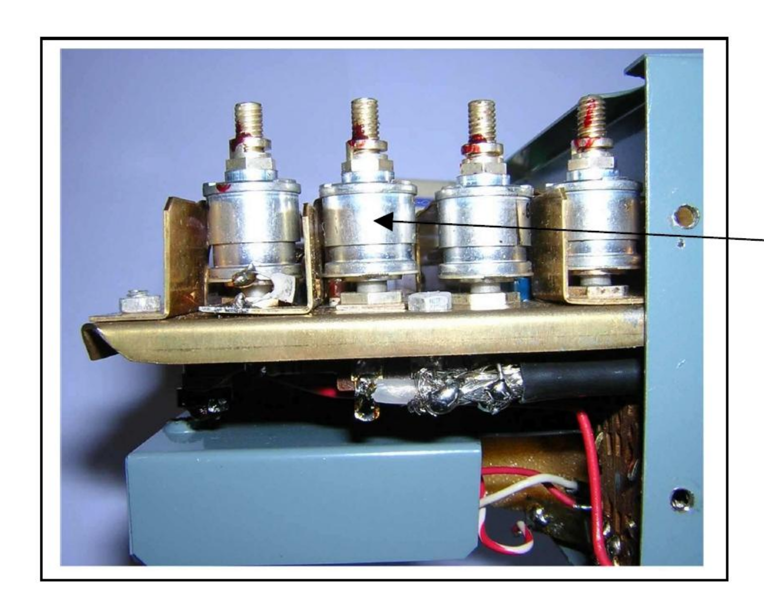
Vue générale des 4 cavités et des circuits d'accord une exclusivité de construction F8CV



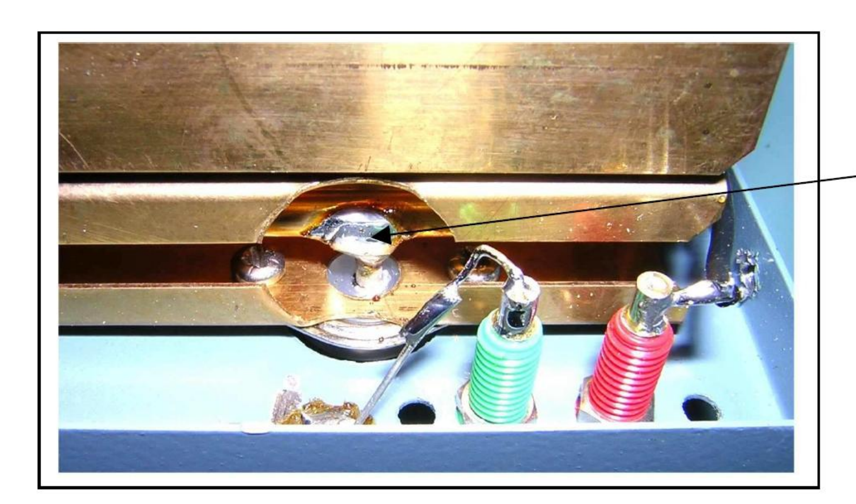
Les cavités réception et O.L. et l'accord par C.V.



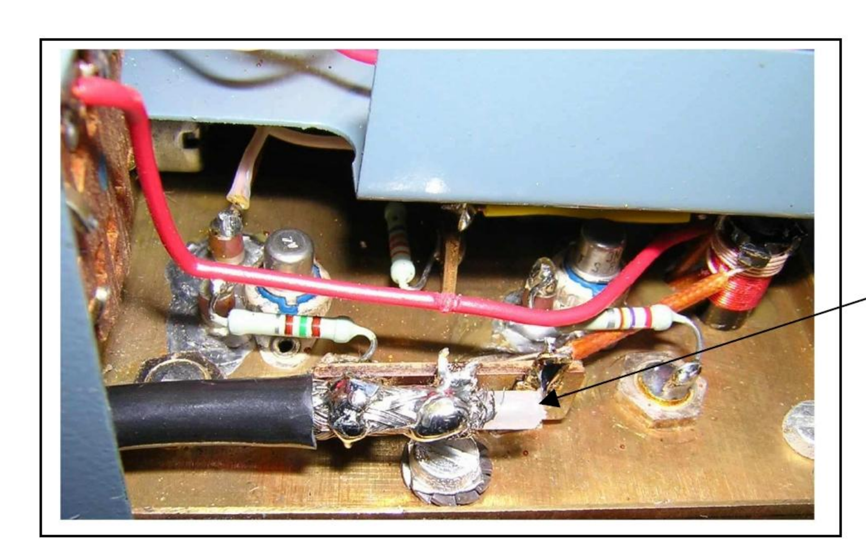
Vue des lignes sous la cloison blindage en laiton



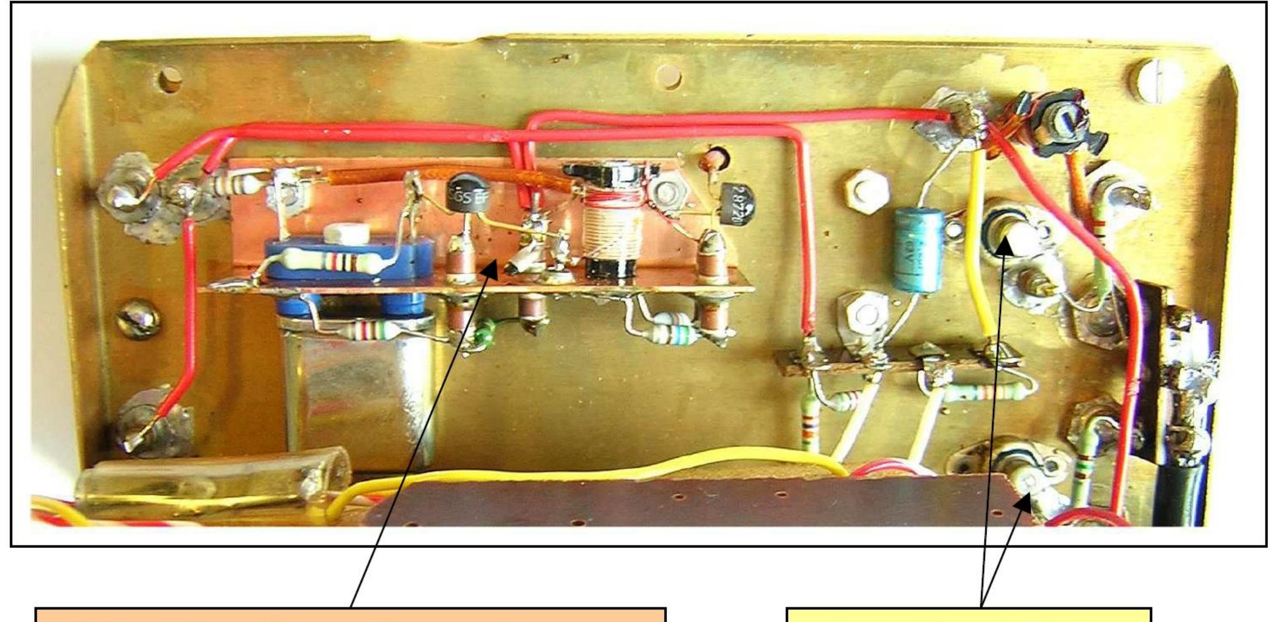
Les C.V. cloche à air type Transco



Entrée 144 prise antenne sur la Ligne ¼ d'onde

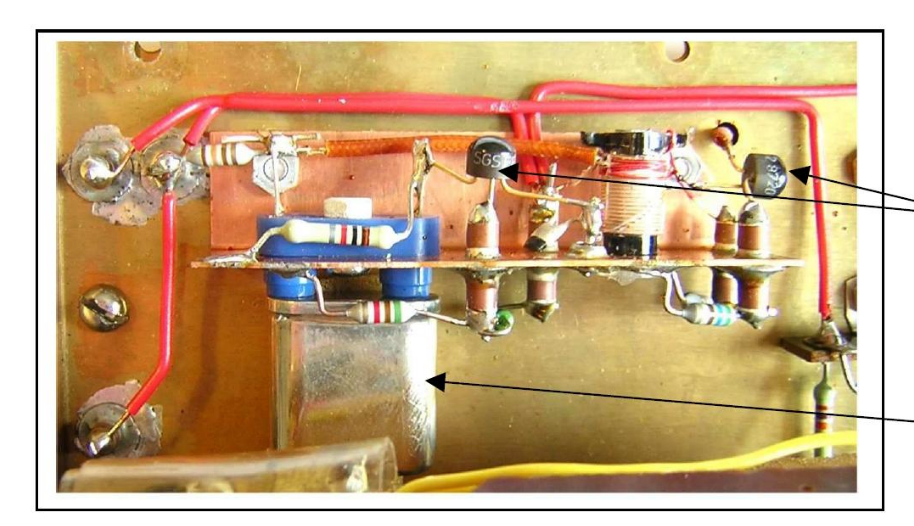


Coaxial sortie F.I. 28 MHz



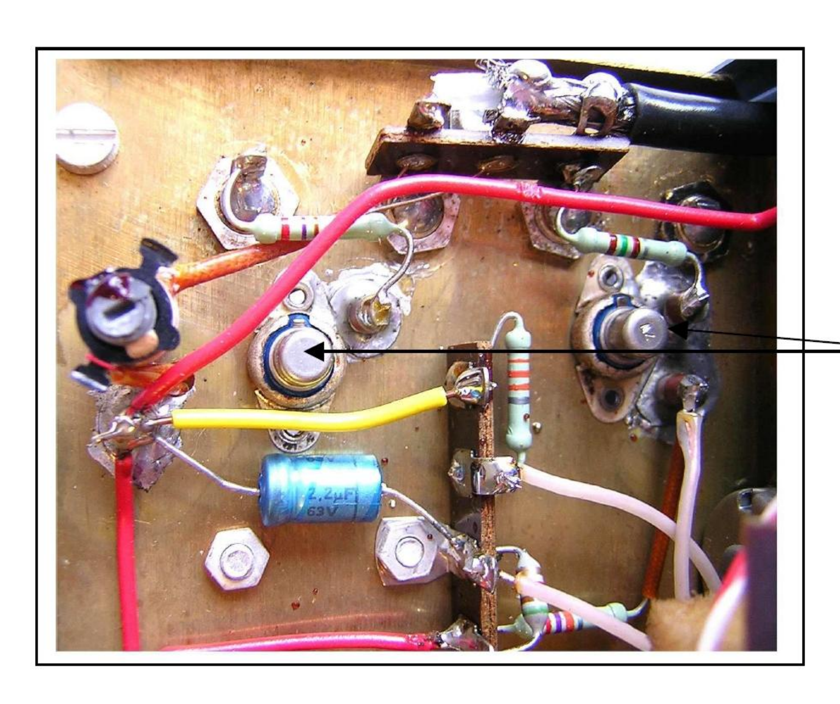
Platine O.L. cablée sur By pass et équerre en laiton

Partie HF et 2 Mosfet

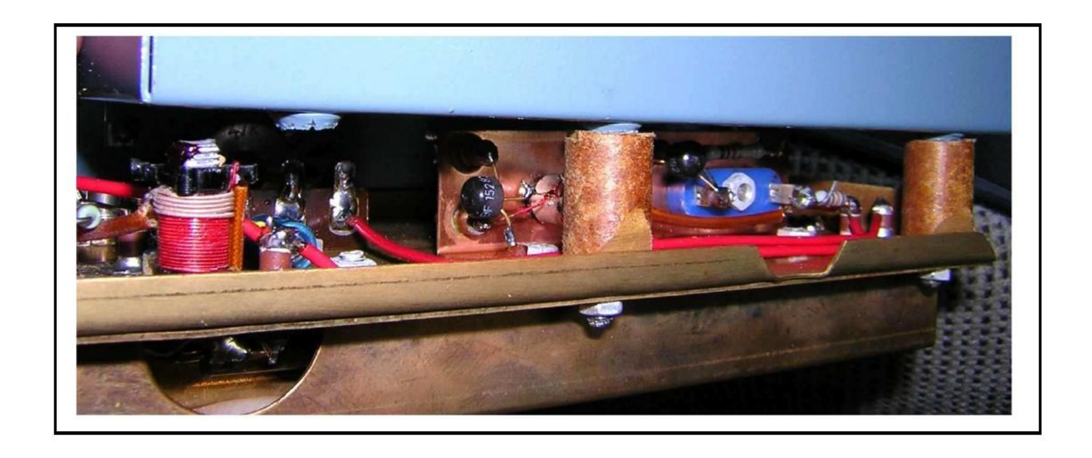


Les 2 x BF152 de l'O.L.

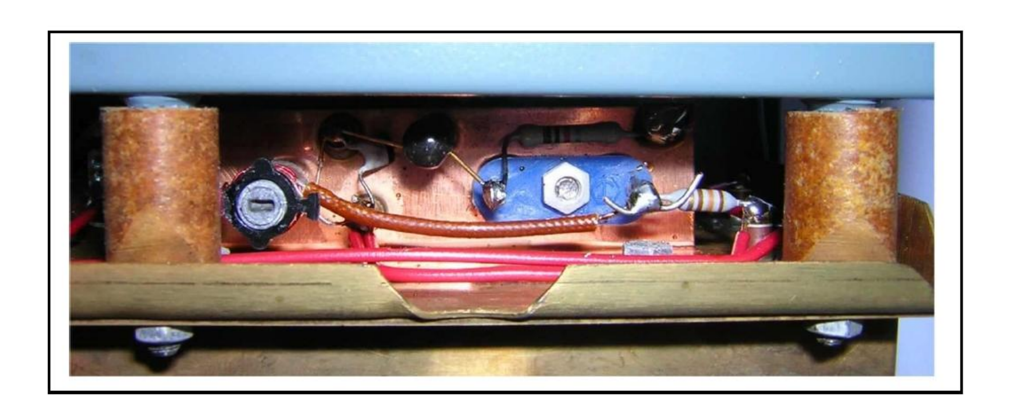
Le Quartz 7.3333



Partie HF les 2 x Mosfet sur support



Détail de la partie HF et O.L. entre 2 cloisons métalliques



La partie O.L. entre la boîte à piles et les lignes

F6BCU Bernard MOUROT Radio-club de la Ligne bleue
9, rue des sources – 88100 REMOMEIX
Documents tirés des archives du R.C. F1-F6KLM
14 juillet 2004

EMISSION-RECEPTION

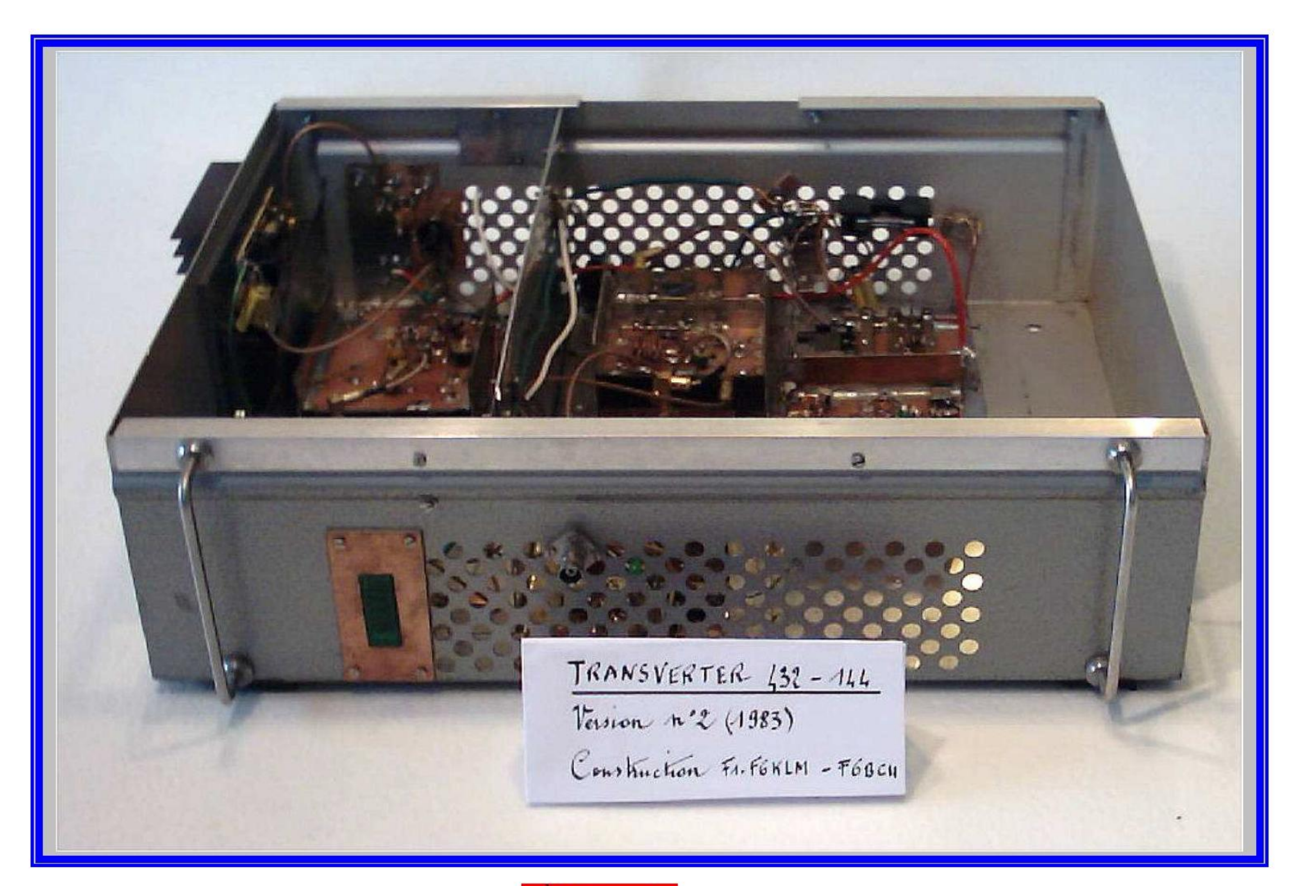
BANDE 70 cm

« LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

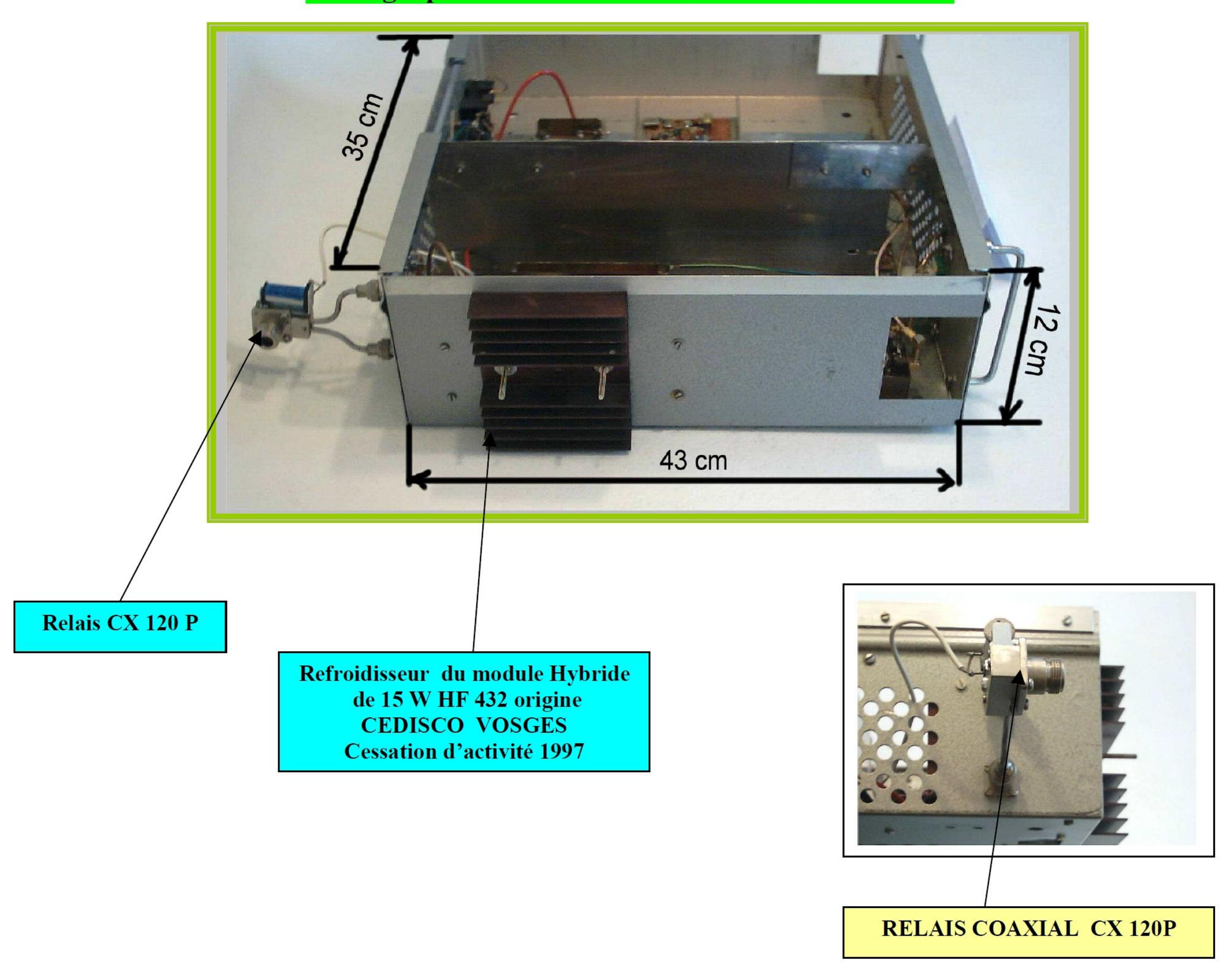
TRANSVERTER 432-144 SPÉCIAL FM de 15 Watts HF Construction 1983

Par F6BCU Radio club de la Ligne bleue

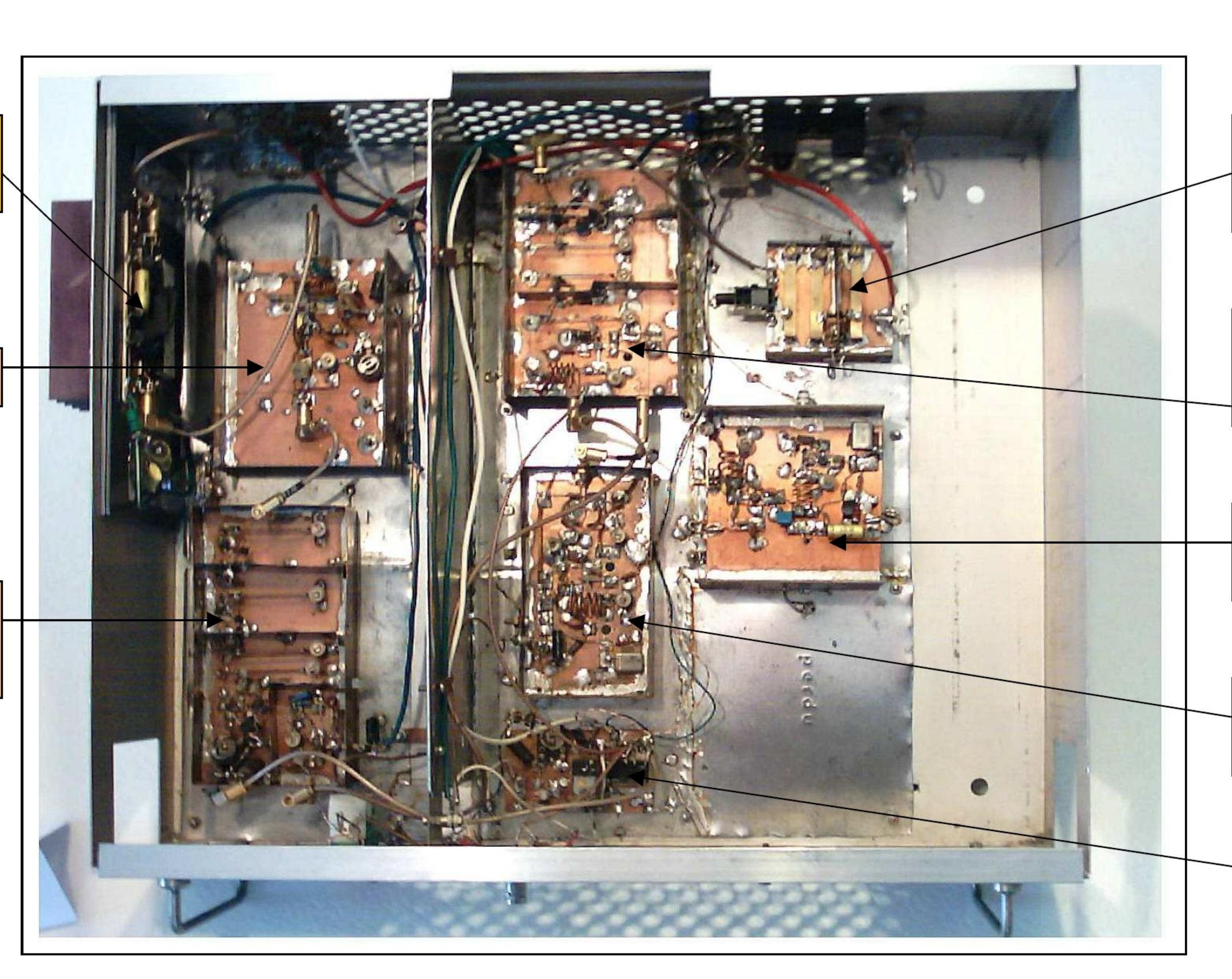




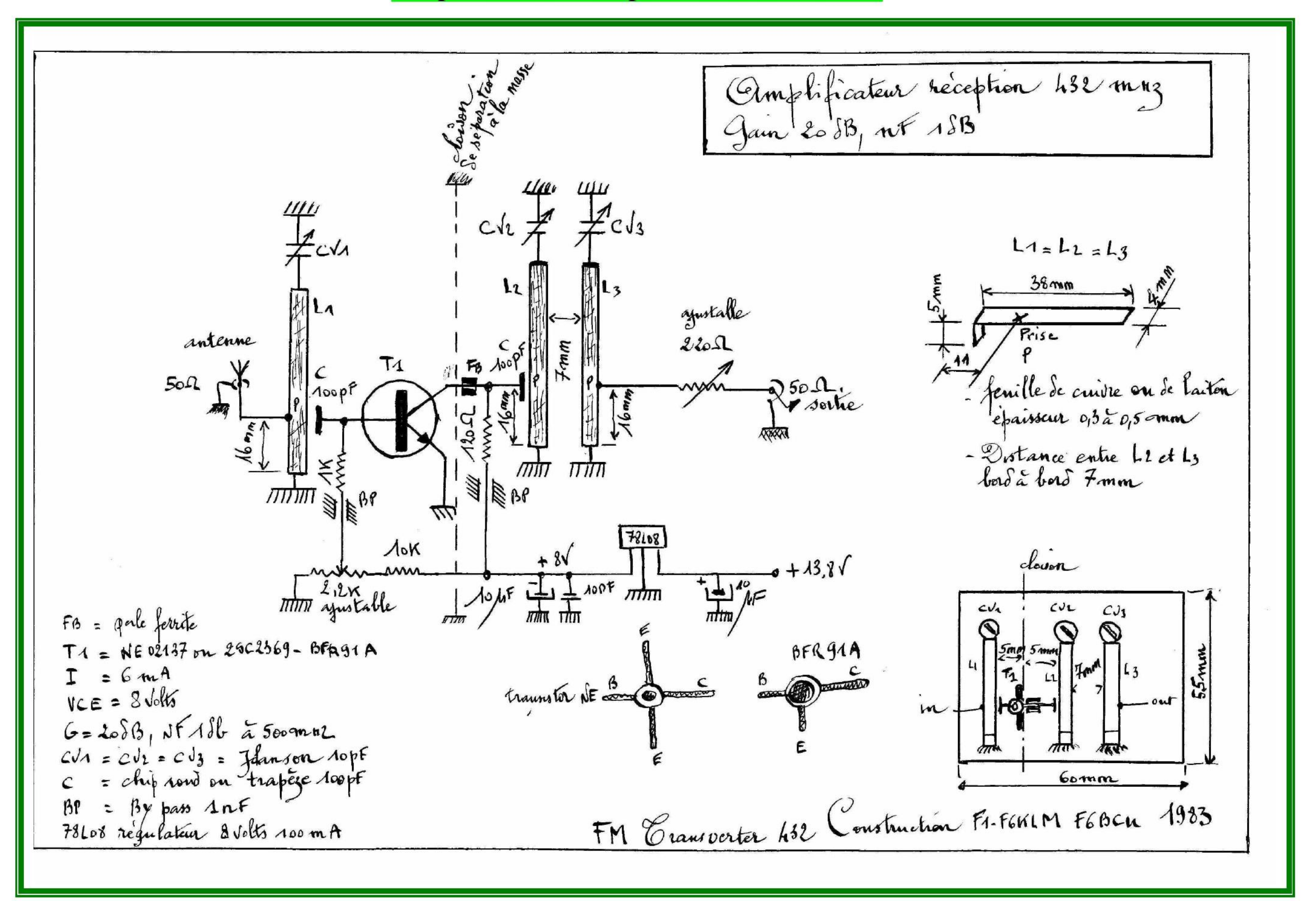
Photographies d'ensemble du transverter 432 FM

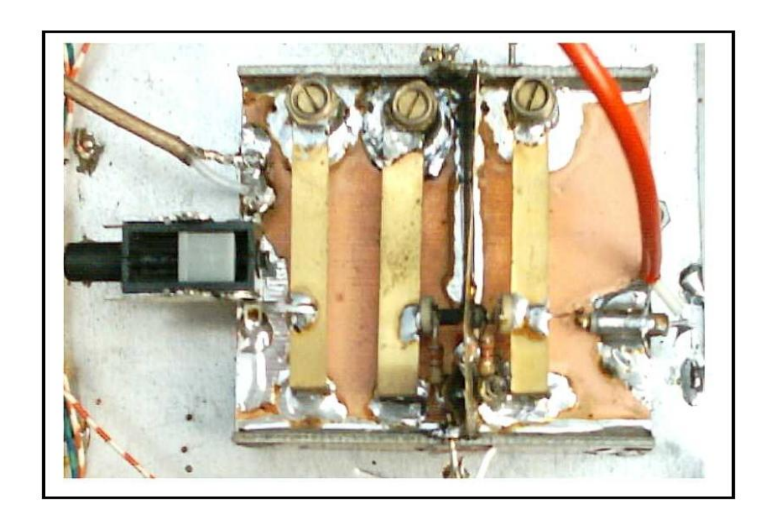


Implantation et disposition des diverses platines dans le transverter FM 432

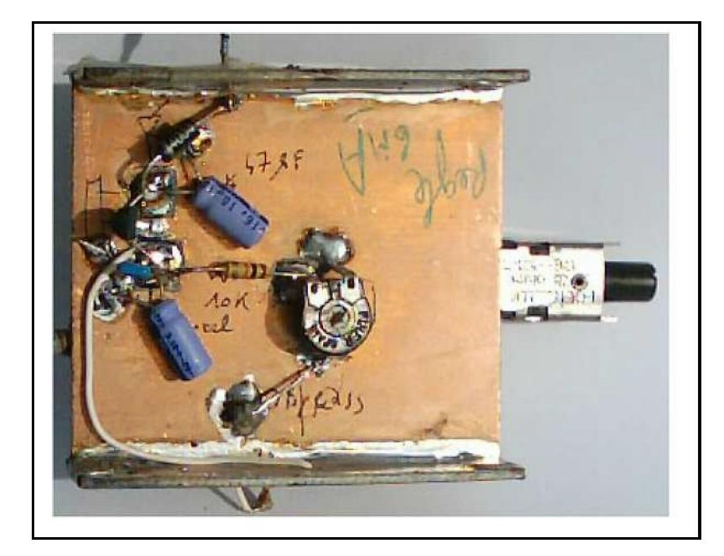


Amplificateur réception d'antenne N°1





Ampli vue dessus : transistor au travers de la cloison



Vue de dessous : régulateur 8 V et polarisation

AMPLFICATEUR DE RÉCEPTION 432 MHz N°1

Dès l'année 1982 on parle de SSB 10 GHZ, le 2/10/1983 une équipe composée de F6DPH, F1FYM, DC0VD, et le radio club F6KLM font des essais SSB 10 GHz au HOHNECK pour le Contest SHF I.A.R.U. (voir l'album photo). On parle aussi de 1296, FIFYM Jacky fait une démonstration avec son transverter 1296 et sa 2C39. L'information passe sur la commercialisation de nouveau transistors diffusés par les ETS BERIC de MALAKOFF.

Le fameux MRF901 est largement remplacé par la série NE021 équivalent du BFR91A et la nouvelle série NE21 de la firme japonaise NEC.

A 500 MHz le gain du nouveau transistor est de 20dB, le facteur de bruit de 1 dB. Le Prix est est raisonnable environ 3 Euros.

Voici le montage amplificateur avec ce transistor NE021 alimenté sous 8 volts, La polarisation de base variable ajuste son meilleur point de fonctionnement ; le courant drain se situe entre 6 et 10 mA. Les impédances d'entrée et de sortie, base et collecteur sont basse de l'ordre de 50 à 100 ohms.

Montage simple à lignes ¼ d'onde à la masse, découplage par condensateur By pass. Une perle ferrite dans le collecteur évite tout emballement ou auto-oscillation du NE021. Désormais un filtre de bande est obligatoire en sortie HF vu la proximité de la bande radio-téléphones et le relais qui arrose la région.
En sortie de montage un atténuateur à 10 dB de récupération ajuste le niveau de sortie du signal reçu (attention gain de 20 dB, c'est énorme).

Fin de la première partie

F6BCU Bernard MOUROT REMOMEIX VOSGES 13-03-04

« LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

TRANSVERTER 432-144 SPÉCIAL FM de 15 Watts HF Construction 1983

Par F6BCU Radio club de la Ligne bleue

2ème Partie

Convertisseur réception

In 432

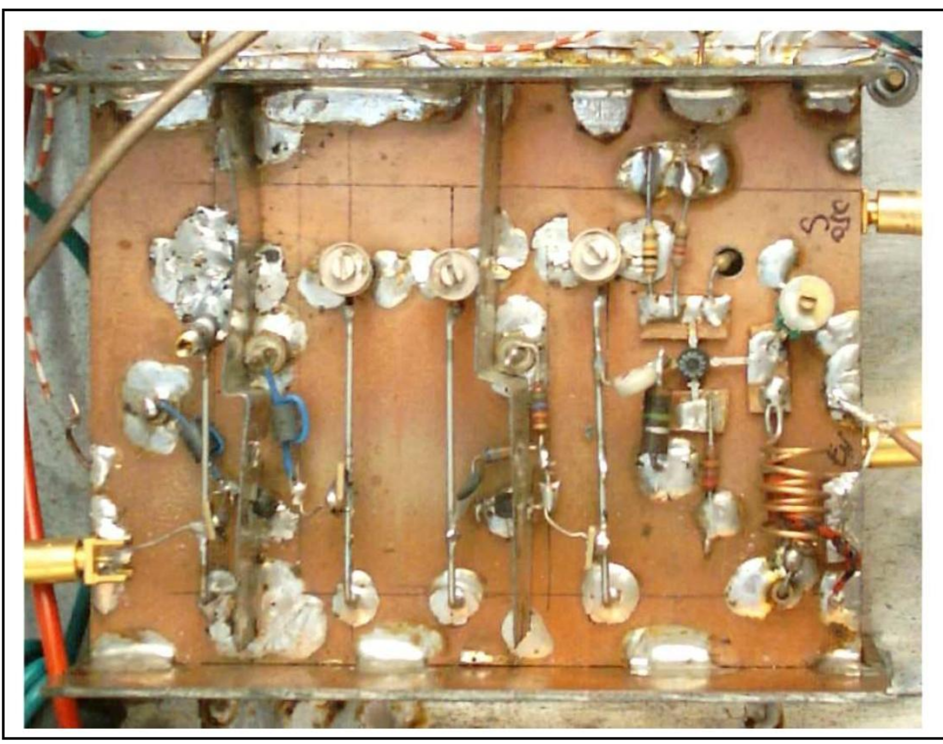
O.L. 288

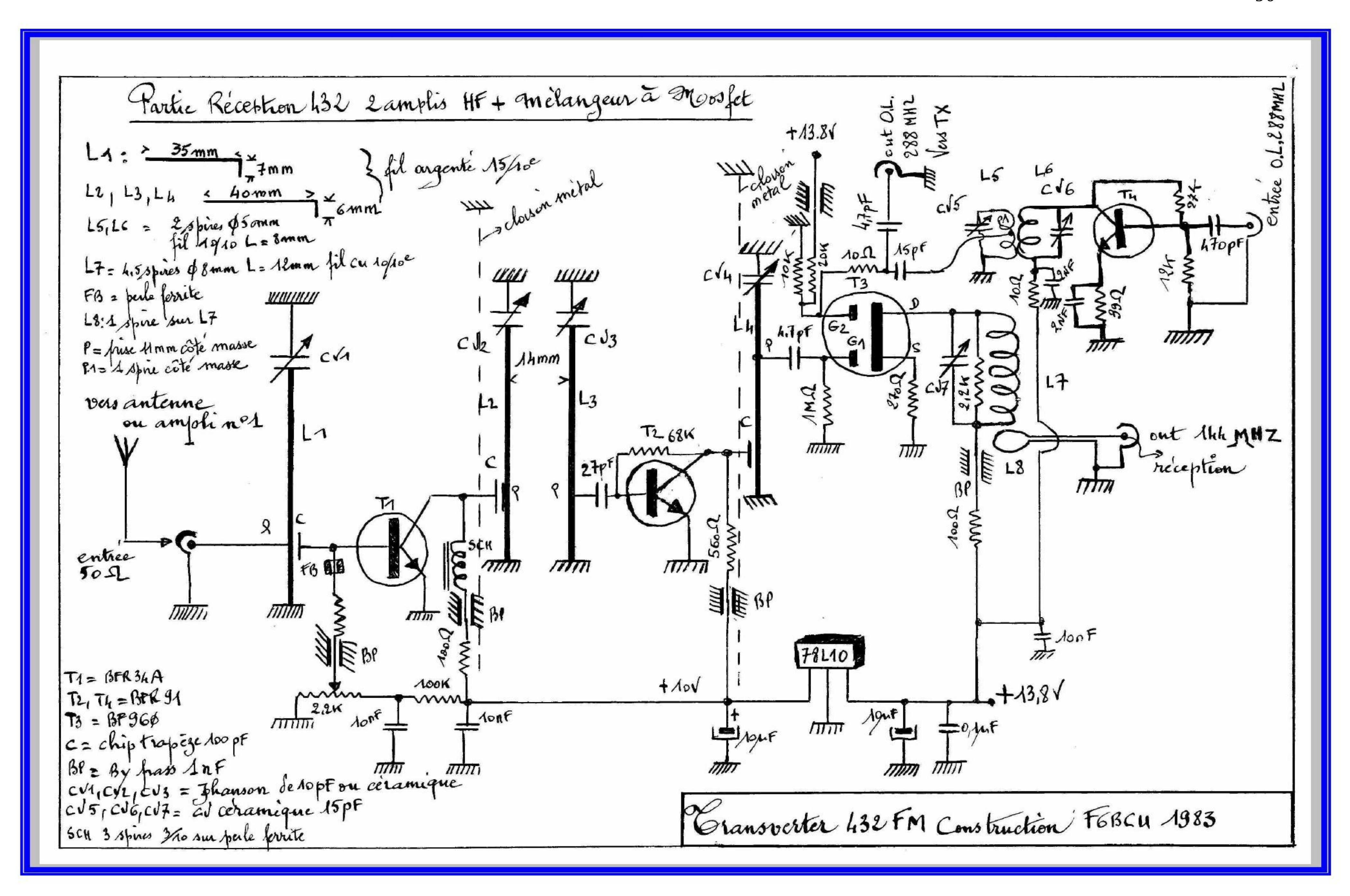
Out 144

BFR34A

BRF91

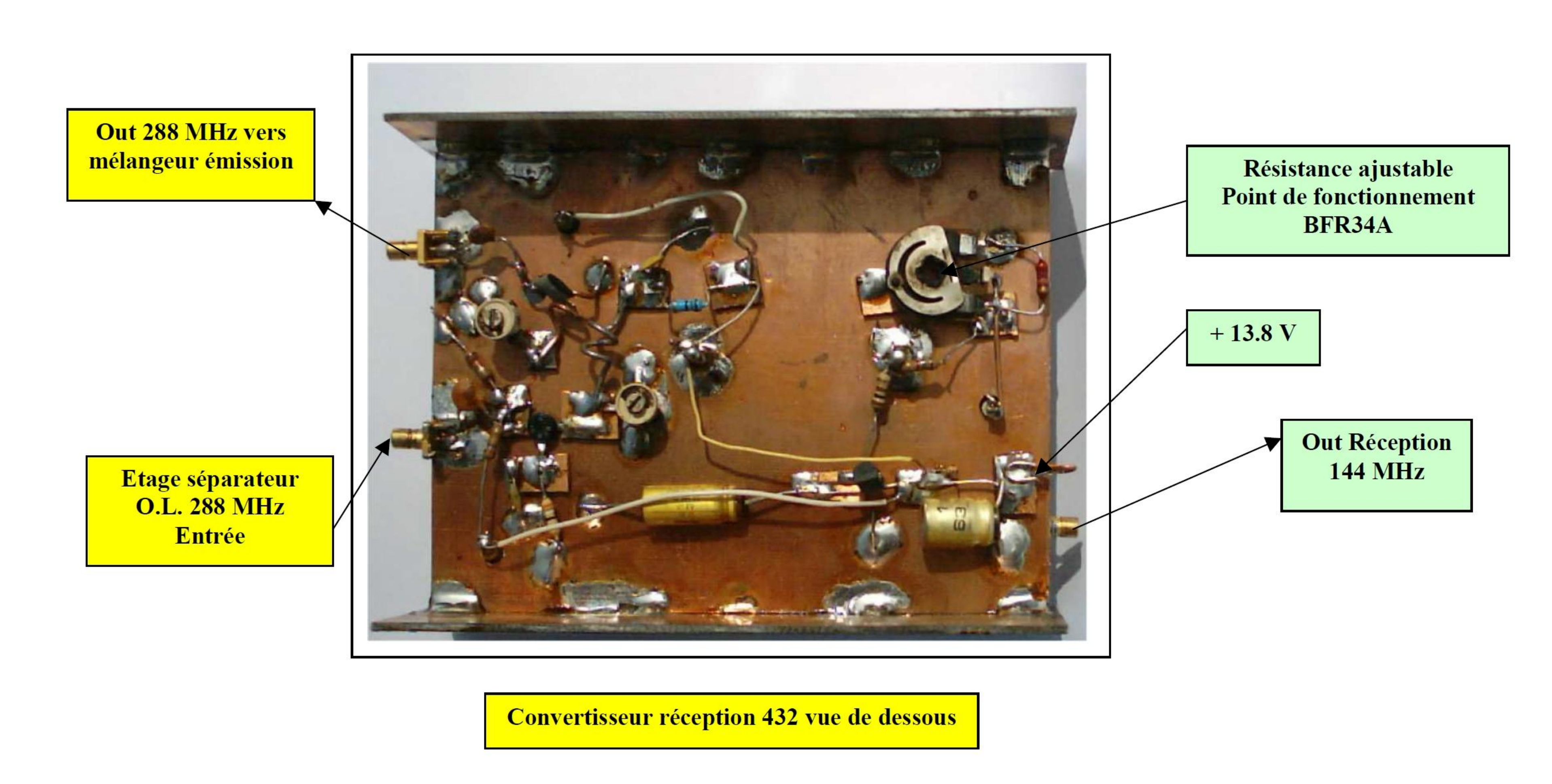
BF 96O





Partie Réception 432 2 amplis HF + mélangeur à Mosfet
L1 : 35mm 7mm
L2, L3, L4 40mm 6mm
fil argenté 15/10e
L5, L6 = 2 spires Ø5mm fil 10/10 L = 8mm
L7 = 4,5 spires Ø 8mm L = 12mm fil cu 10/10e
FB = perle ferrite
L8 : 1 spire sur L7
P = prise 11mm côté masse
P1 = 1 spire côté masse
vers antenne ou ampli n°1
entrée 50Ω
T1 = BFR 34A
T2, T4 = BFR 91
T3 = BF960
C = chip trapèze 100 pF
BP = By pass 1nF
CV1, CV2, CV3 = Johanson de 10pF ou céramique
CV5, CV6, CV7 = cv céramique 15pF
SCH 3 spires 3/10 sur perle ferrite
cloison métal
+13.8V
out O.L. 288 MHZ vers TX
entrée O.L. 288 MHZ
out 144 MHZ réception
78L10
+10V
+13,8V
Transverter 432 FM Construction F6BCU 1983

Important : Les dispersions dans les caractéristiques des points de fonctionnement des transistors de l'époque étaient très importantes d'où la nécessité d'avoir un point d'optimisation précis, meilleur rapport signa bruit, meilleur gain. Une seule méthode respecter le point de tension collecteur conseillé et ajuster la polarisation de base par résistance ajustable et réguler la tension collecteur, ceci pour le BFR 34A.



Convertisseur réception 432 vue de dessous

Fin de la 2ème partie

F6BCU Bernard MOUROT REMOMEIX VOSGES 14 mars 2004

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

TRANSVERTER 432-144 SPÉCIAL FM de 15 Watts HF Construction 1983

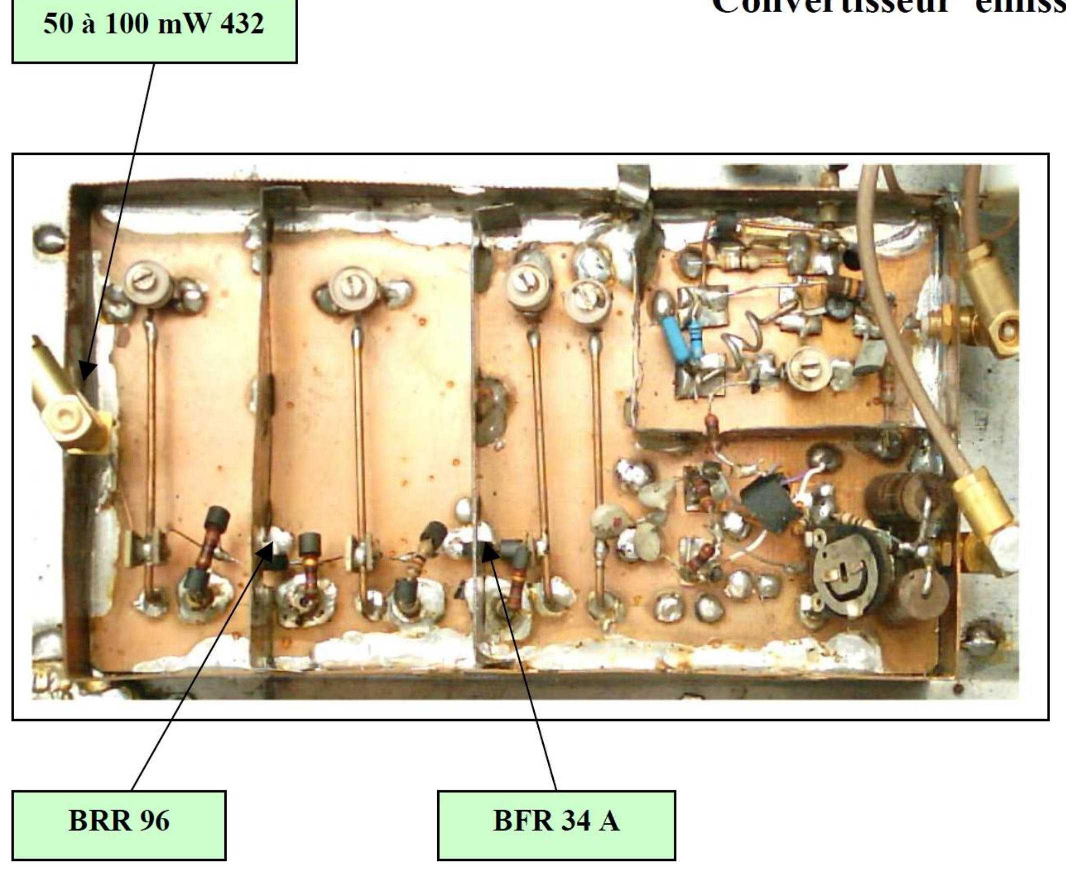
Par F6BCU Radio club de la Ligne bleue



3ème Partie

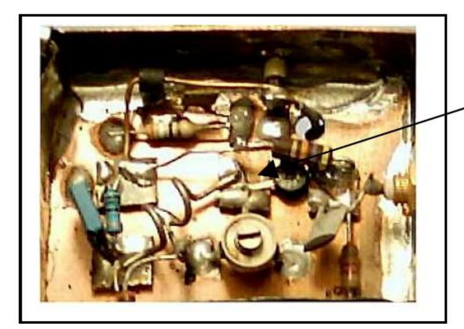
Convertisseur émission

50 à 100 mW 432



BRR 96

BFR 34 A

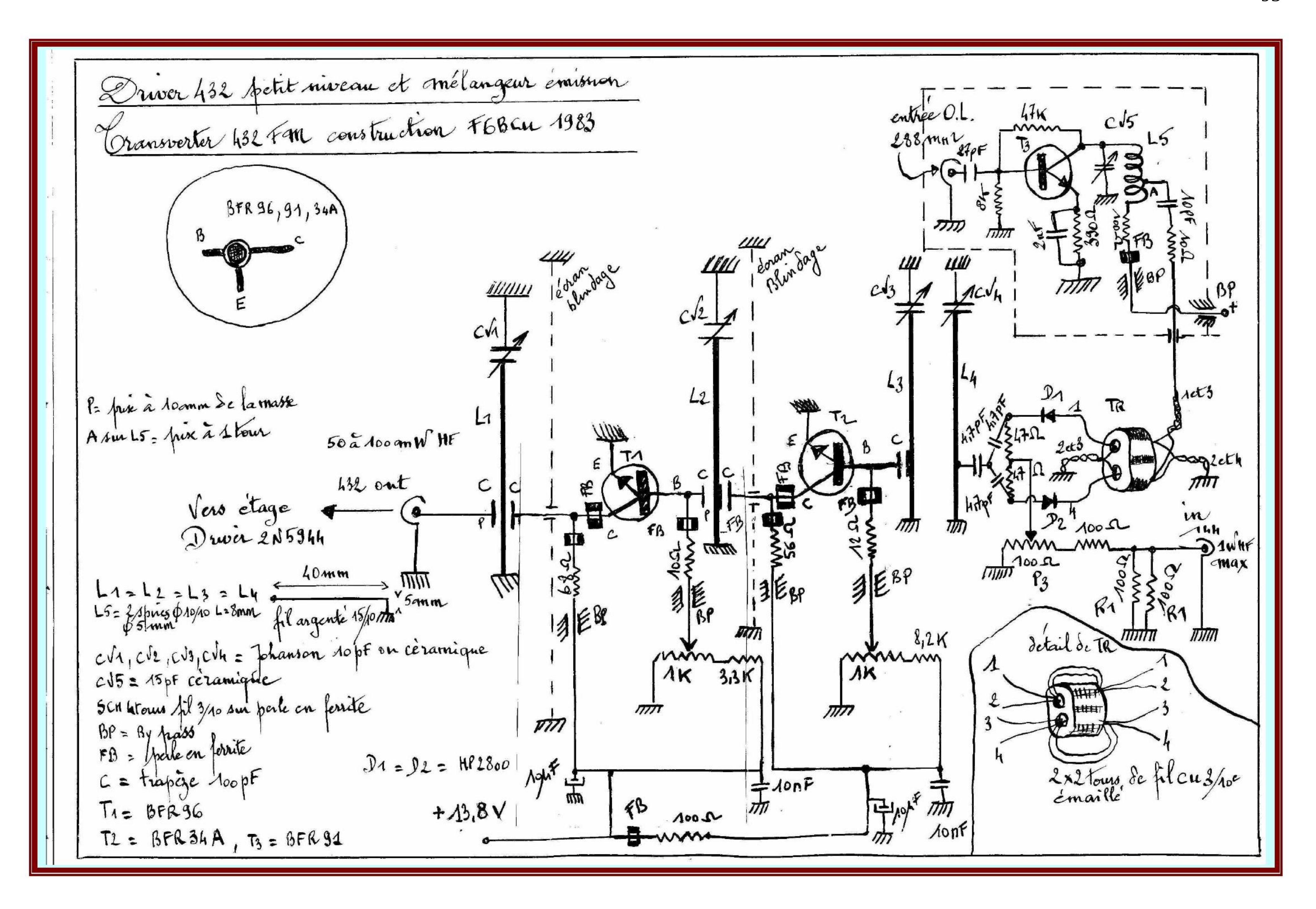


Etage séparateur BFR 91Amplificateur 288 MHz



Mélangeur sur tore ferrite 2 trous

Charge 50 Ω et résistance ajustable d'excitation 144


Driver 432 petit niveau et mélangeur émission
Transverter 432 FM construction F6BCU 1983
BFR 96, 91, 34A
B
C
E
P = prise à 10mm de la masse
A sur L5 = prise à 1 tour
50 à 100 mW HF
432 out
Vers étage Driver 2N5944
40mm
5mm
L1 = L2 = L3 = L4
L5 = 2 spires ϕ 10/10 L = 8mm ϕ 5mm
fil argenté 15/10
CV1, CV2, CV3, CV4 = Johanson 10pF ou céramique
CV5 = 15pF céramique
SCH 4 tours fil 3/10 sur perle en ferrite
BP = By pass
FB = perle en ferrite
C = trapèze 100pF
T1 = BFR96
T2 = BFR34A, T3 = BFR91
D1 = D2 = HP2800
+13,8V
écran blindage
écran blindage
CV1
CV2
CV3
CV4
L1
L2
L3
L4
T1
T2
T3
FB
BP
1K
3,3K
8,2K
100 Ω
entrée O.L. 288 MHz
27pF
47K
CV5
L5
330 Ω
10pF
100 Ω
TR
D1
D2
1 et 3
2 et 3
2 et 4
47 Ω
4,7pF
in 144 1W HF max
P3
R1
10nF
10µF
détail de TR
2×2 tours de fil Cu 3/10e émaillé

IMPORTANT :

Les transistors T1 et T2 sont pourvus d'une polarisation variable sur la base de manière à régler le courant collecteur au mieux sur :

T1	10 mA
T2	30 mA

Ces intensités sont moyennes car il faut aussi obtenir le maximum de HF en sortie de T2.

Fin de la 3ème partie

F6BCU Bernard MOUROT REMOMEIX VOSGES 15 mars 2004

« LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

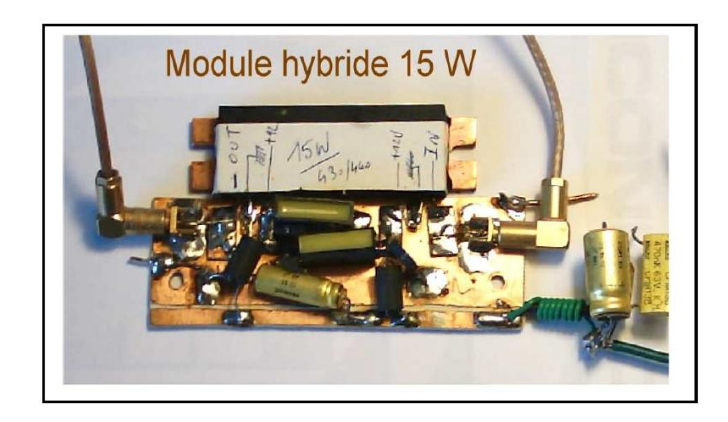
"LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR"

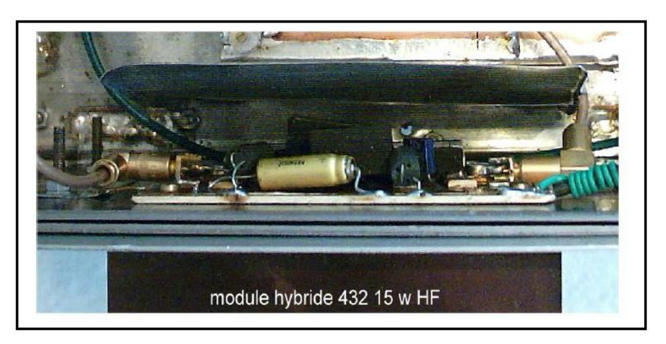
TRANSVERTER 432-144 SPÉCIAL FM de 15 Watts HF Construction 1983

Par F6BCU Radio club de la Ligne bleue

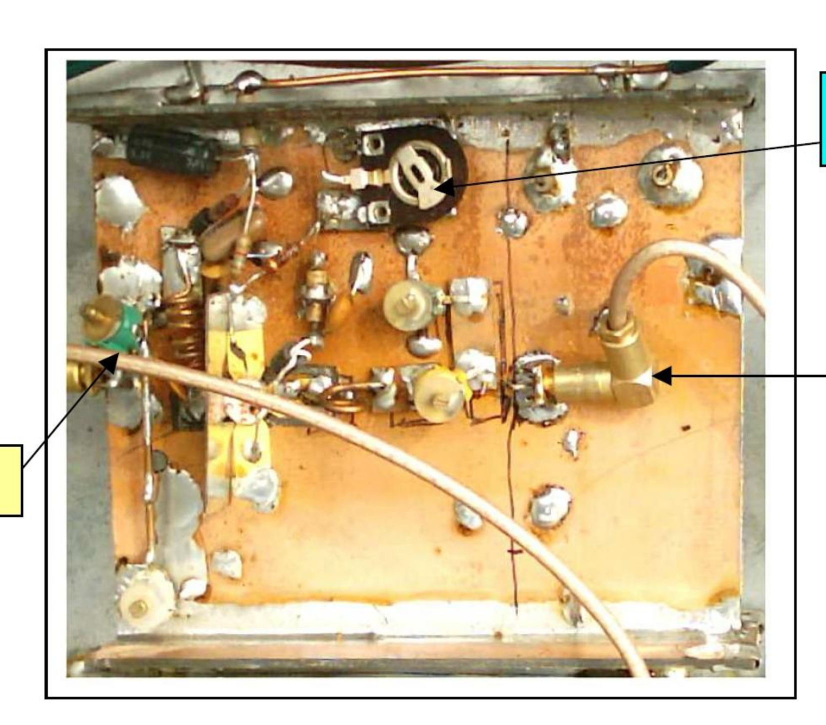
4ème Partie

Module émission, driver, O.L





Module Hybride CEDISCO

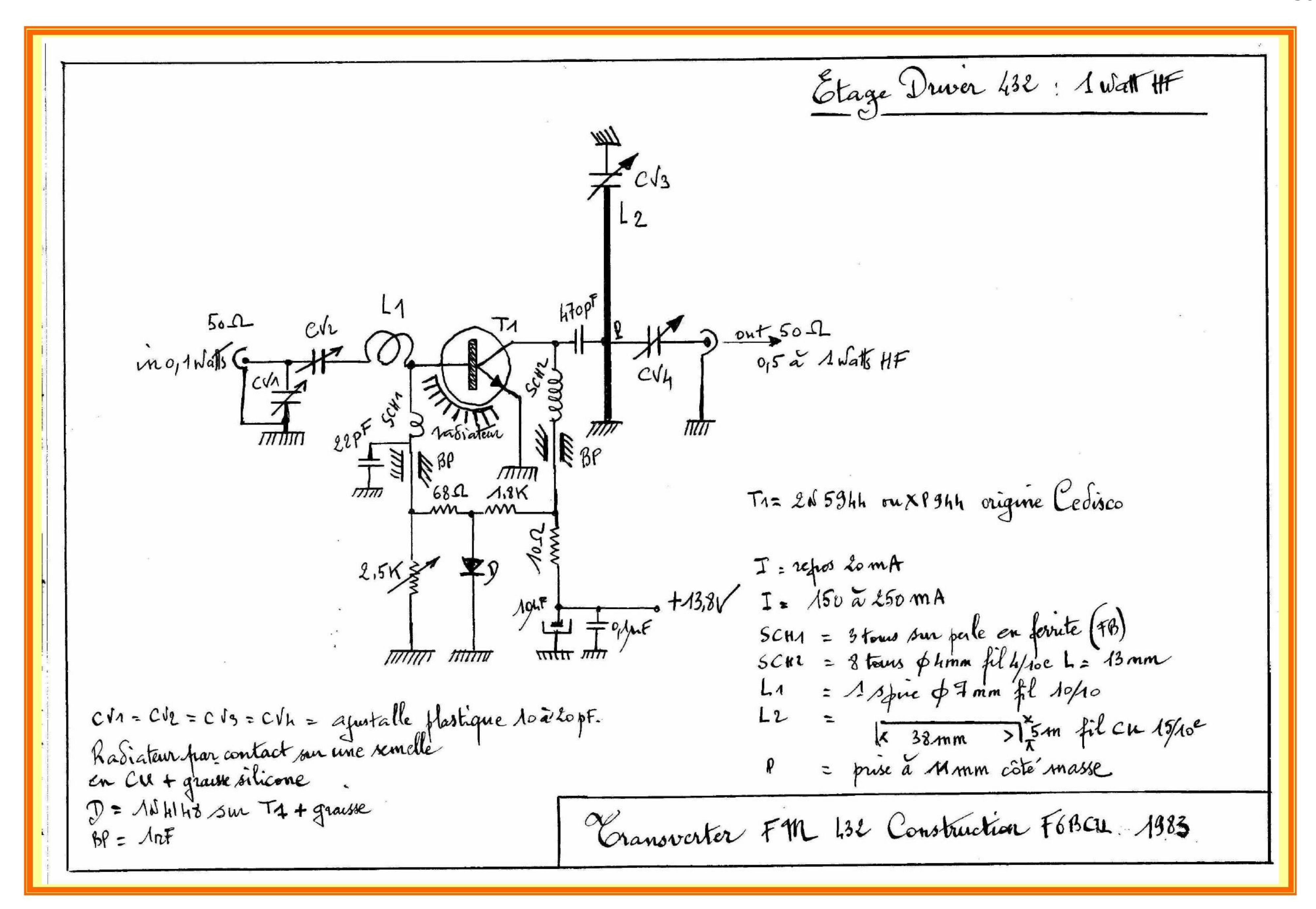


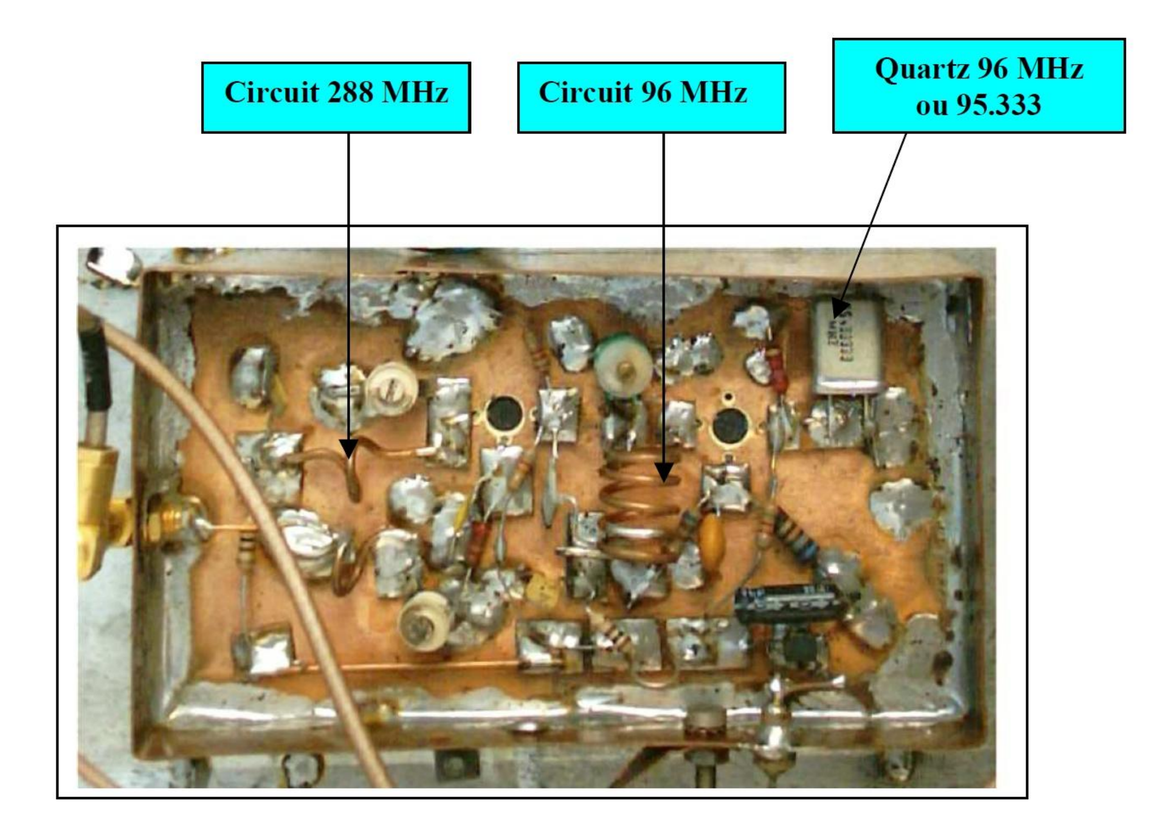
Ajustable de polarisation

Entrée 432

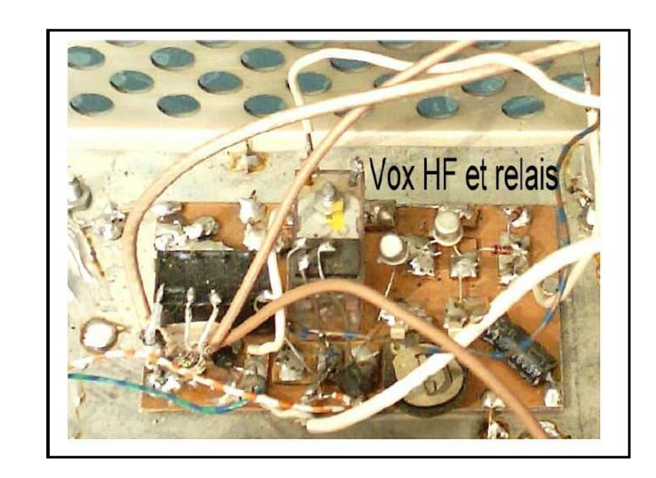
Sortie 432 1 W

Étage DRIVER XP44

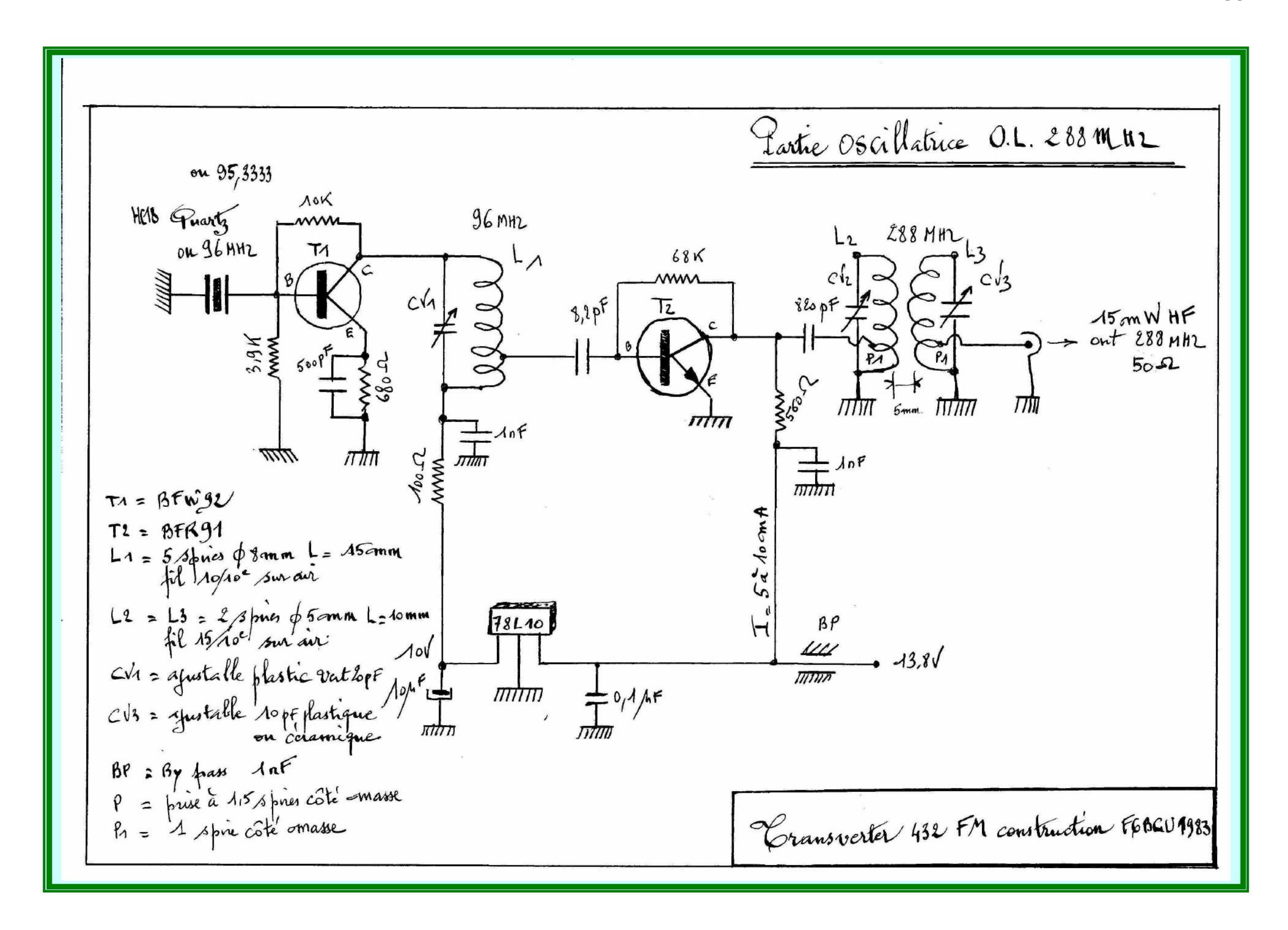

Étage Driver 432 : 1 Watt HF
CV3
L2
L1
T1
470pF
P
50 Ω
CV2
in 0,1 Watts
CV1
out 50 Ω
0,5 à 1 Watts HF
CV4
SCH1
SCH2
22pF
radiateur
BP
68 Ω
1,8K
10 Ω
2,5K
D
10µF
0,1µF
+13,8V
T1 = 2N 5944 ou XP 944 origine Cedisco
I : repos 20 mA
I = 150 à 250 mA
SCH1 = 3 tours sur perle en ferrite (FB)
SCH2 = 8 tours ϕ 4mm fil 4/10e L = 13 mm
L1 = 1 spire ϕ 7 mm fil 10/10
L2 = 38 mm 5 mm fil Cu 15/10e
P = prise à 11 mm côté masse
CV1 = CV2 = CV3 = CV4 = ajustable plastique 10 à 20 pF.
Radiateur par contact sur une semelle en Cu + graisse silicone
D = 1N 4148 sur T1 + graisse
BP = 1nF
Transverter FM 432 Construction F6BCU 1983



Étage oscillateur Local 288 MHz



Étage VOX HF


Partie oscillatrice O.L. 288 MHz
ou 95,3333
HC18 Quartz
ou 96 MHz
10K
T1
B
C
E
3,9K
500pF
680 Ω
96 MHz
L1
CV1
1nF
100 Ω
8,2pF
68K
T2
B
C
E
560 Ω
1nF
I = 5 à 10 mA
L2
288 MHz
L3
CV2
CV3
820 pF
P1
P1
5mm
15 mW HF
out 288 MHz
50 Ω
T1 = BFW92
T2 = BFR91
L1 = 5 spires ϕ 8mm L = 15mm
fil 10/10e sur air
L2 = L3 = 2 spires ϕ 5mm L = 10mm
fil 15/10e sur air
CV1 = ajustable plastic vert 20pF
CV3 = ajustable 10pF plastique
ou céramique
BP = By pass 1nF
P = prise à 1,5 spires côté masse
P1 = 1 spire côté masse
78L10
10V
10µF
0,1µF
BP
13,8V
Transverter 432 FM construction F6BGU 1983

OSCILLATEUR QUARTZ :

D'origine ce type de transverter à l'époque de sa construction 1983 couvrait la bande 432 à 434 MHz avec une O.L. de 288 MHz issue d'un quartz 96 MHz.

L'apparition des relais FM dans la bande 430 à 432 demandait une modification de l'oscillateur local avec un quartz de 95.333 pour une O.L. de 286 MHz.

P.A. MODULE HYBRIDE

Ce type de module hybride 432 appelle quelques commentaires. Bien que non linéaire d'origine il fut largement utilisé à l'époque en TVA amateur sur 432. Il suffisait de moduler le premier étage du module hybride par un transistor ballast en AM et l'image ATV obtenu en noir et blanc était d'une qualité fort acceptable. F6FJZ faisait régulièrement des émissions ATV entre Baccarat et Nancy sur 50 km.

EXCITER 144 MHz

Un petit transceiver portable : version FM 144 de l'IC 202 de ICOM délivrant de 1 à 2 Watts FM fut utilisé au départ ; par la suite apparut la première version 2W du FT 290 de Yeasu couvrant 2 mégahertz et il était facile de programmer les relais 432 shiftés à +1.6 MHz.

Fin de la 4ème partie

Article historique

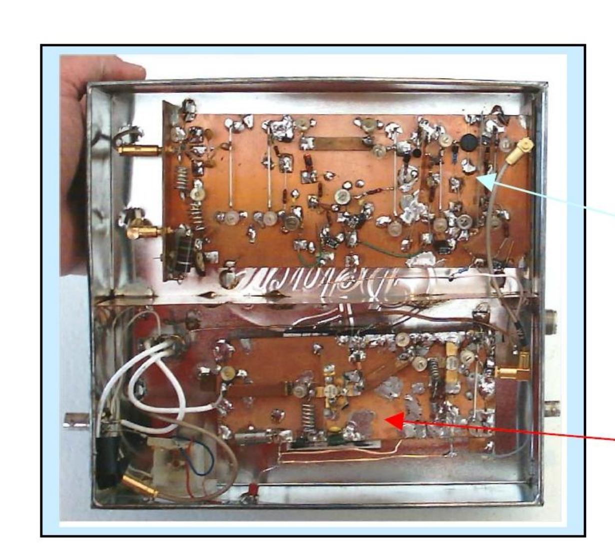
F6BCU Bernard MOUROT REMOMEIX VOSGES 17 mars 2004

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

*LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR *

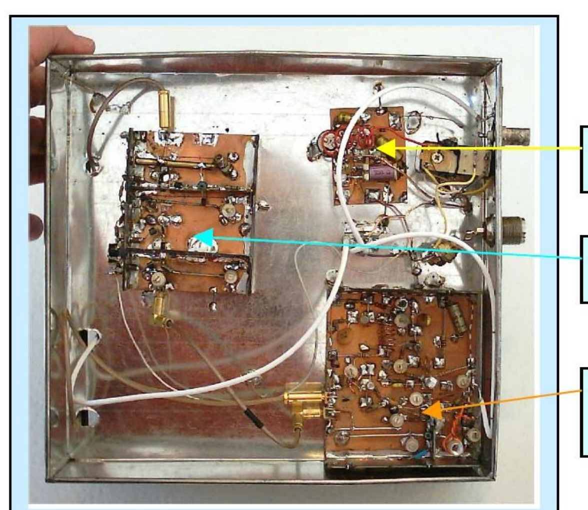
TRANSVERTER 432-144 de 1982 (3- 4 watts HF)





Platine mélangeur et driver émission

Platine émission

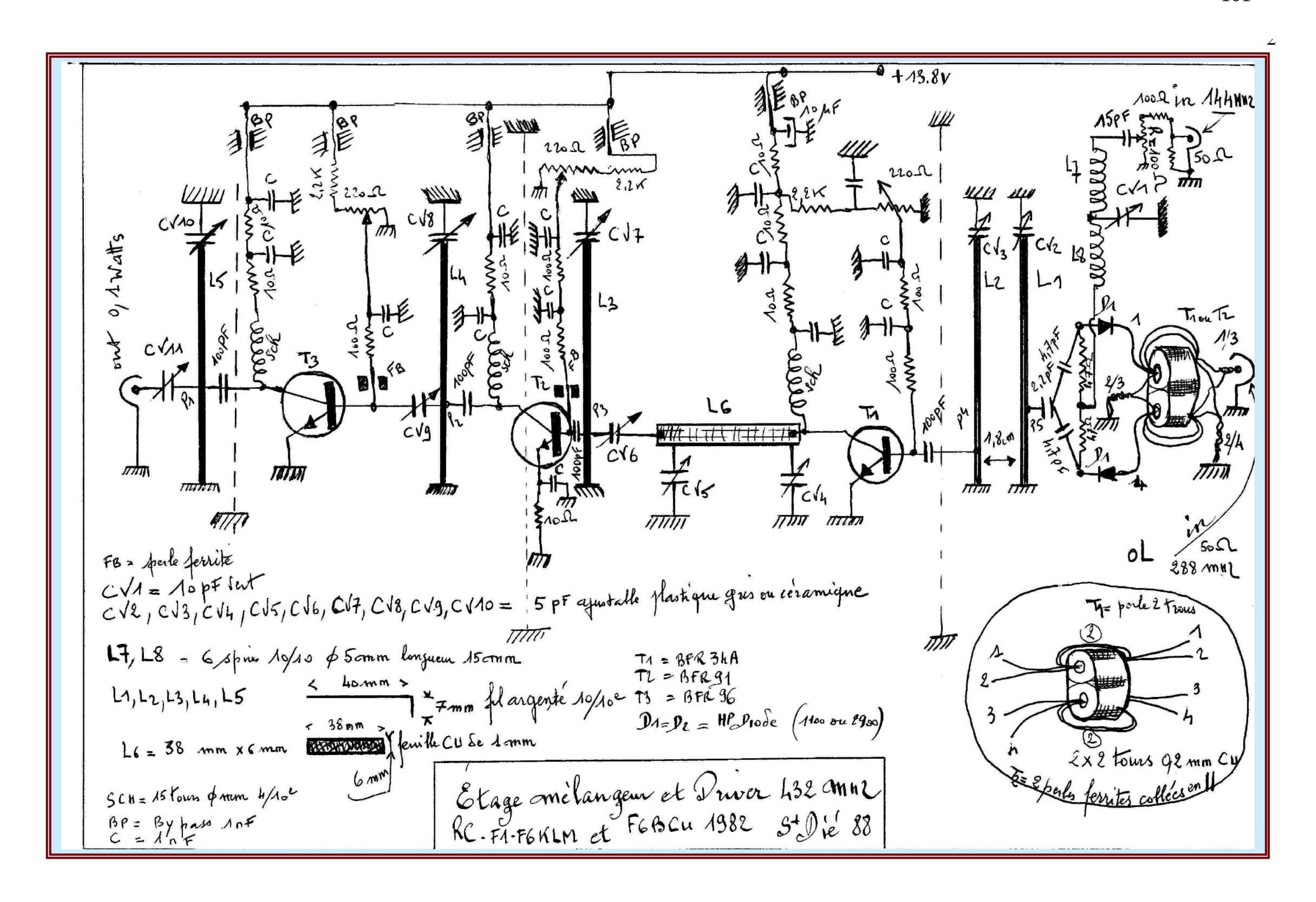


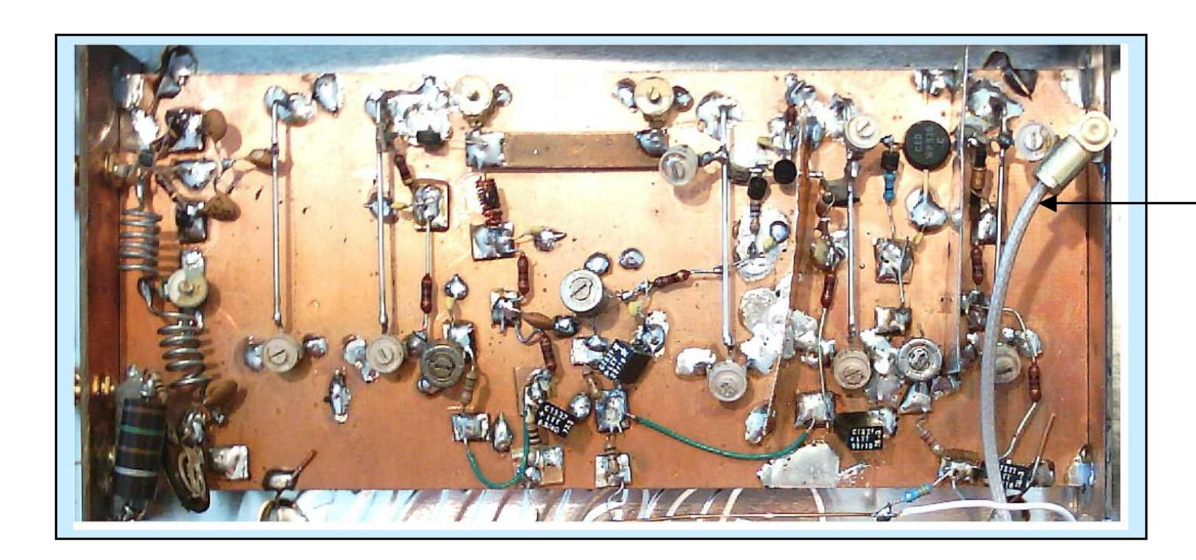
Vox E/R

Ampli HF réception

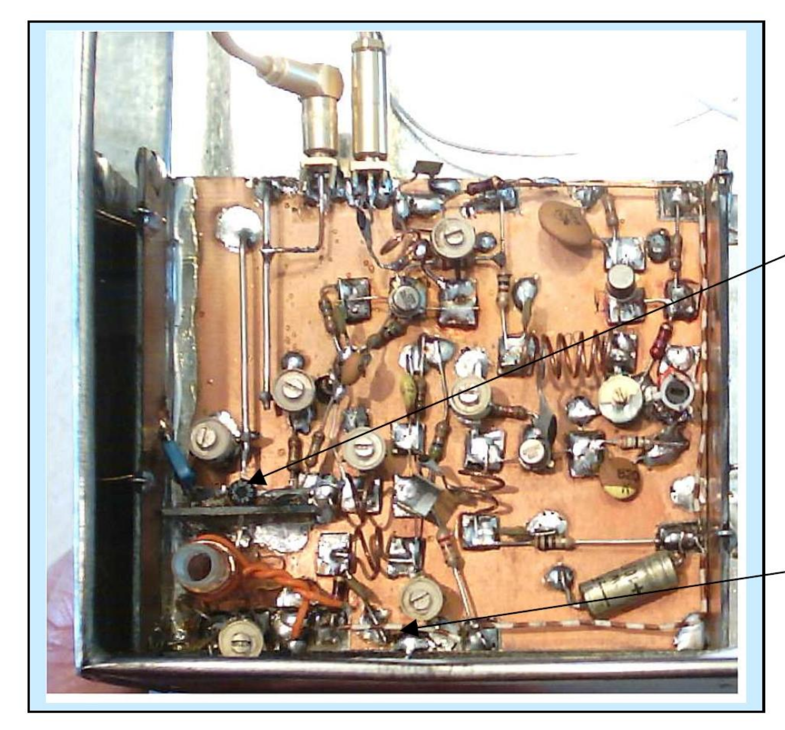
Platine O.L. 288 MHz Mélangeur réception

La majorité de nos transverter VHF ou UHF est implantée dans des boîtes à gâteaux métalliques. Il n'est pas question d'esthétique mais d'un côté pratique. Le coffret obtenu est à petit prix, se soude facilement, le blindage HF total, l'implantation des platines de composants facile.


+13,8V
out 0,1 Watts
in 144 MHz
50 Ω
100 Ω
15pF
220 Ω
2,2K
L6
T1
T2
T3
in 50 Ω 288 MHz
OL
T1 ou T2
FB = perle ferrite
CV1 = 10 pF sert
CV2, CV3, CV4, CV5, CV6, CV7, CV8, CV9, CV10 = 5 pF ajustable plastique gris ou céramique
L7, L8 - 6 spires 10/10 ⌀ 5mm longueur 15mm
L1, L2, L3, L4, L5
40 mm
7mm fil argenté 10/10e
38 mm
L6 = 38 mm x 6 mm
feuille CU de 1mm
6 mm
SCH = 15 tours ⌀ mm 4/10e
BP = By pass 1nF
C = 1nF
T1 = BFR 34A
T2 = BFR 91
T3 = BFR 96
D1 = D2 = HP Diode (1100 ou 2900)
T1 = perle 2 trous
2 x 2 tours 92 mm CU
T2 = 2 perles ferrites collées en //
Étage mélangeur et Driver 432 MHz
RC - F1-F6KLM et F6BCU 1982 St Dié 88

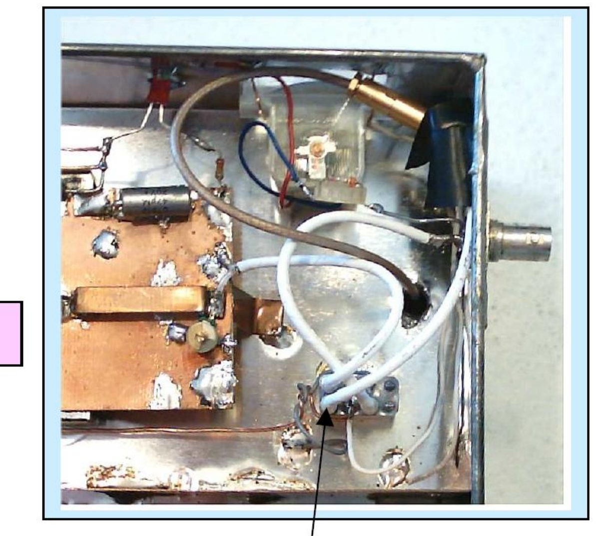


Driver émission

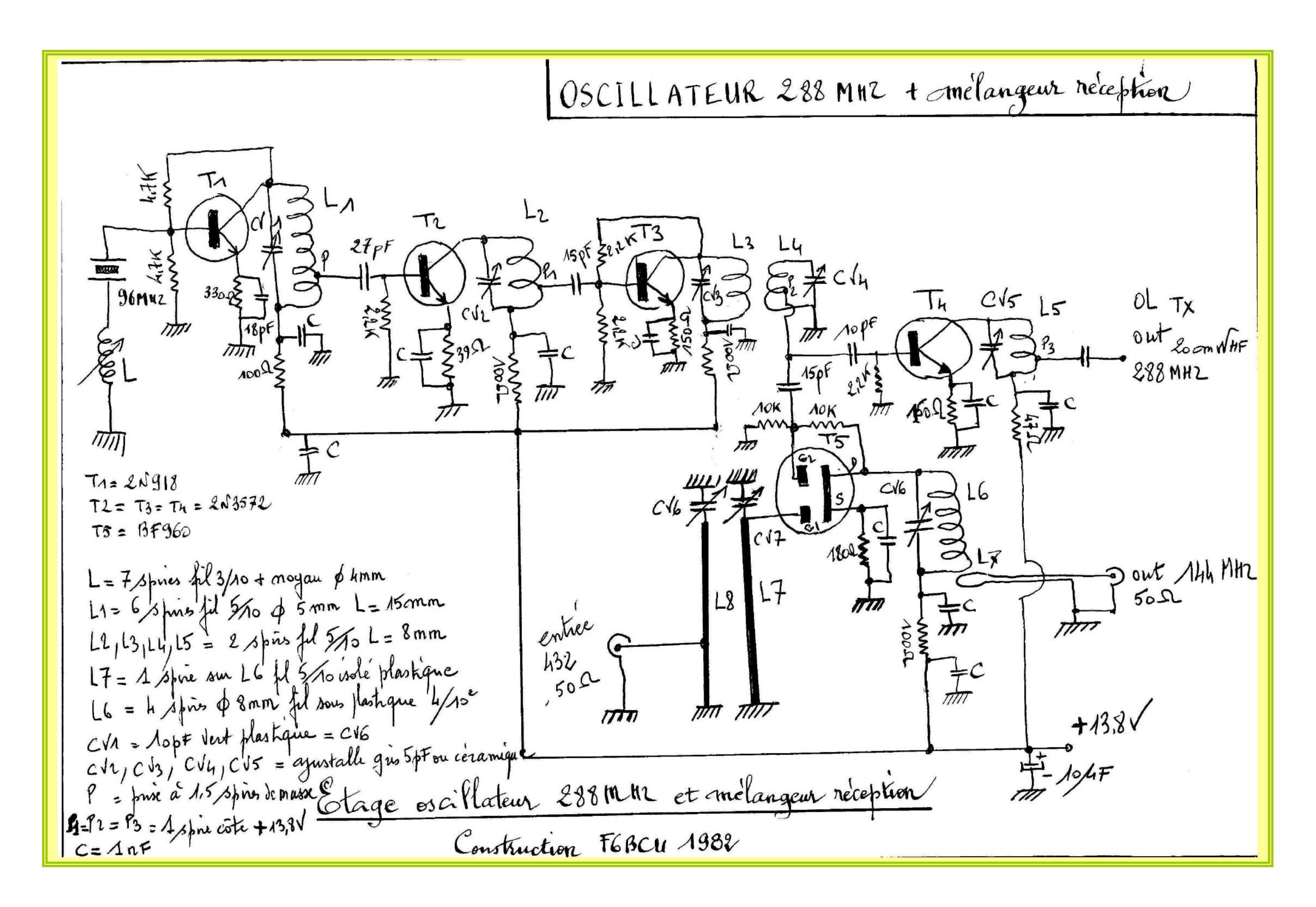


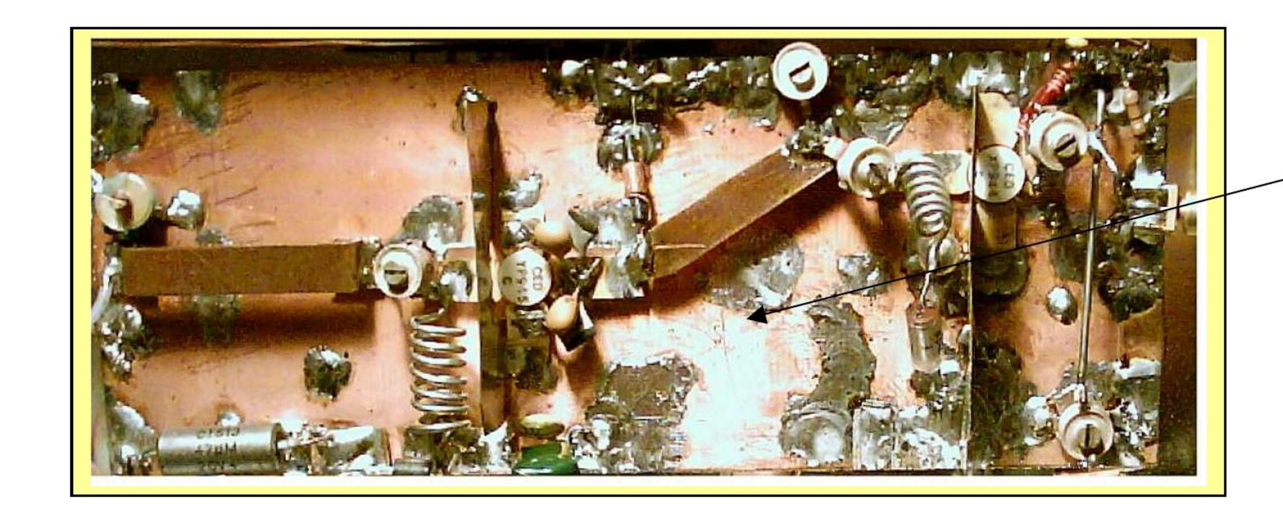
Mélangeur réception BF960

Oscillateur quartz 96 MHz

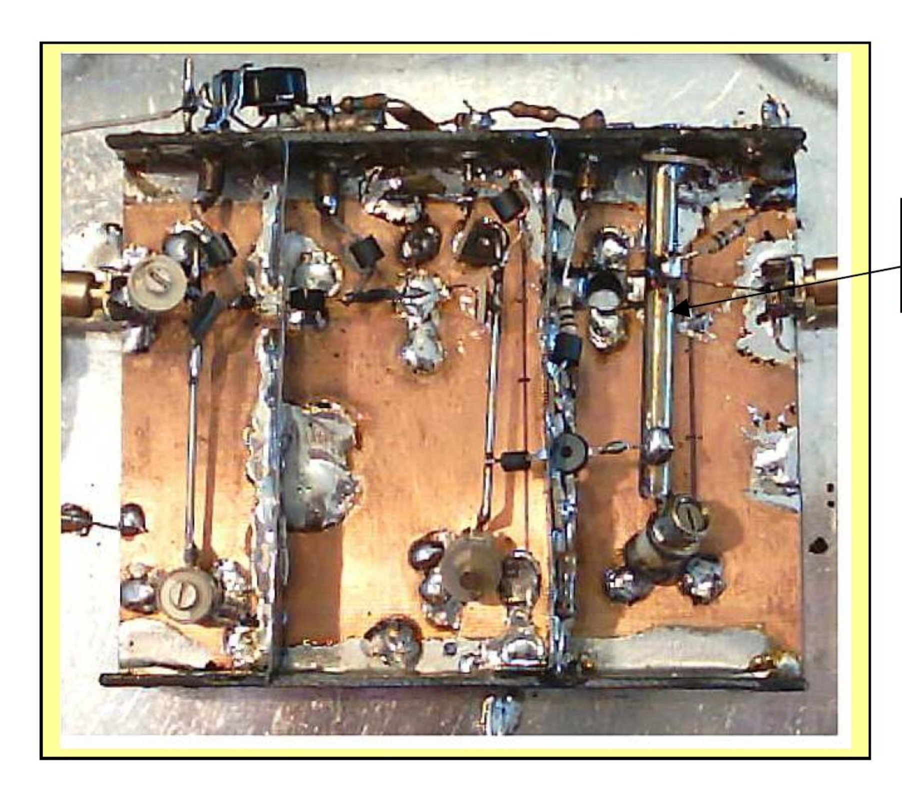


Sortie relais antenne

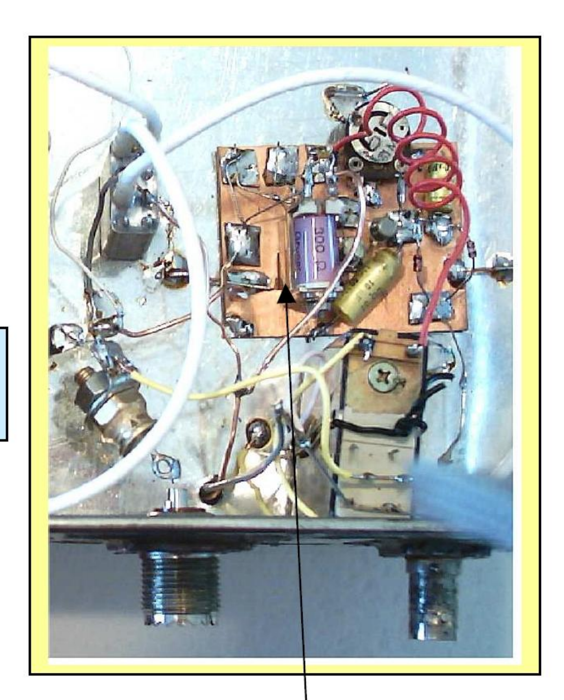

OSCILLATEUR 288 MHZ + mélangeur réception
T1
L1
T2
L2
T3
L3
L4
CV4
T4
CV5
L5
OL TX
out 20mW HF
288 MHZ
96 MHZ
L
27pF
15pF
10pF
15pF
10K
10K
T5
CV6
L6
CV7
L7
L8
entrée
432
50Ω
out 144 MHZ
50Ω
+13,8V
10µF
T1 = 2N918
T2 = T3 = T4 = 2N3572
T5 = BF960
L = 7 spires fil 3/10 + noyau ϕ 4mm
L1 = 6 spires fil 5/10 ϕ 5mm L = 15mm
L2, L3, L4, L5 = 2 spires fil 5/10 L = 8mm
L7 = 1 spire sur L6 fil 5/10 isolé plastique
L6 = 4 spires ϕ 8mm fil sous plastique 4/10e
CV1 = 10pF vert plastique = CV6
CV2, CV3, CV4, CV5 = ajustable gris 5pF ou céramique
P = prise à 1,5 spires de masse
P1 = P2 = P3 = 1 spire côté +13,8V
C = 1nF
Etage oscillateur 288 MHz et mélangeur réception
Construction F6BCU 1982



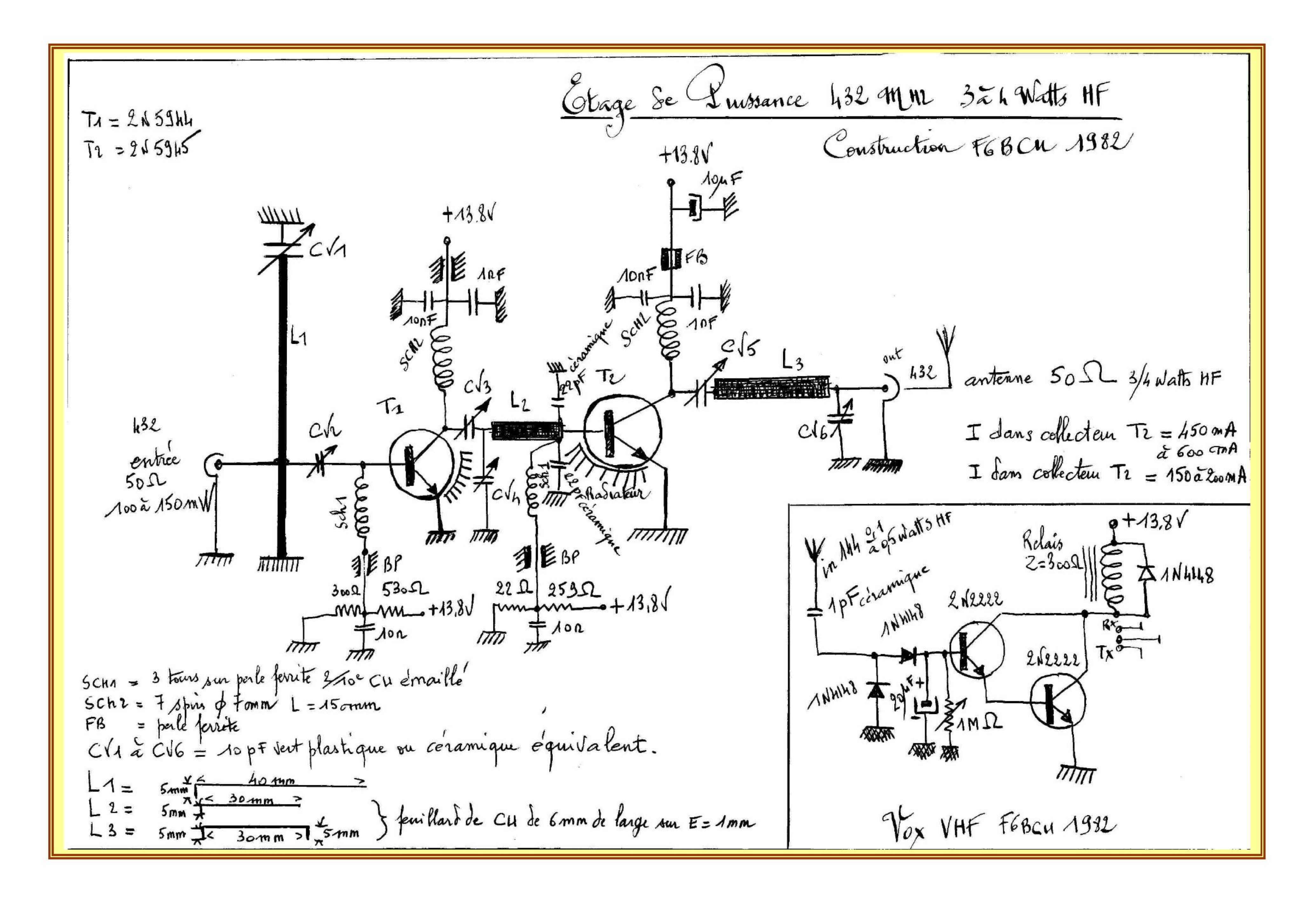
Etage de puissance émission 432

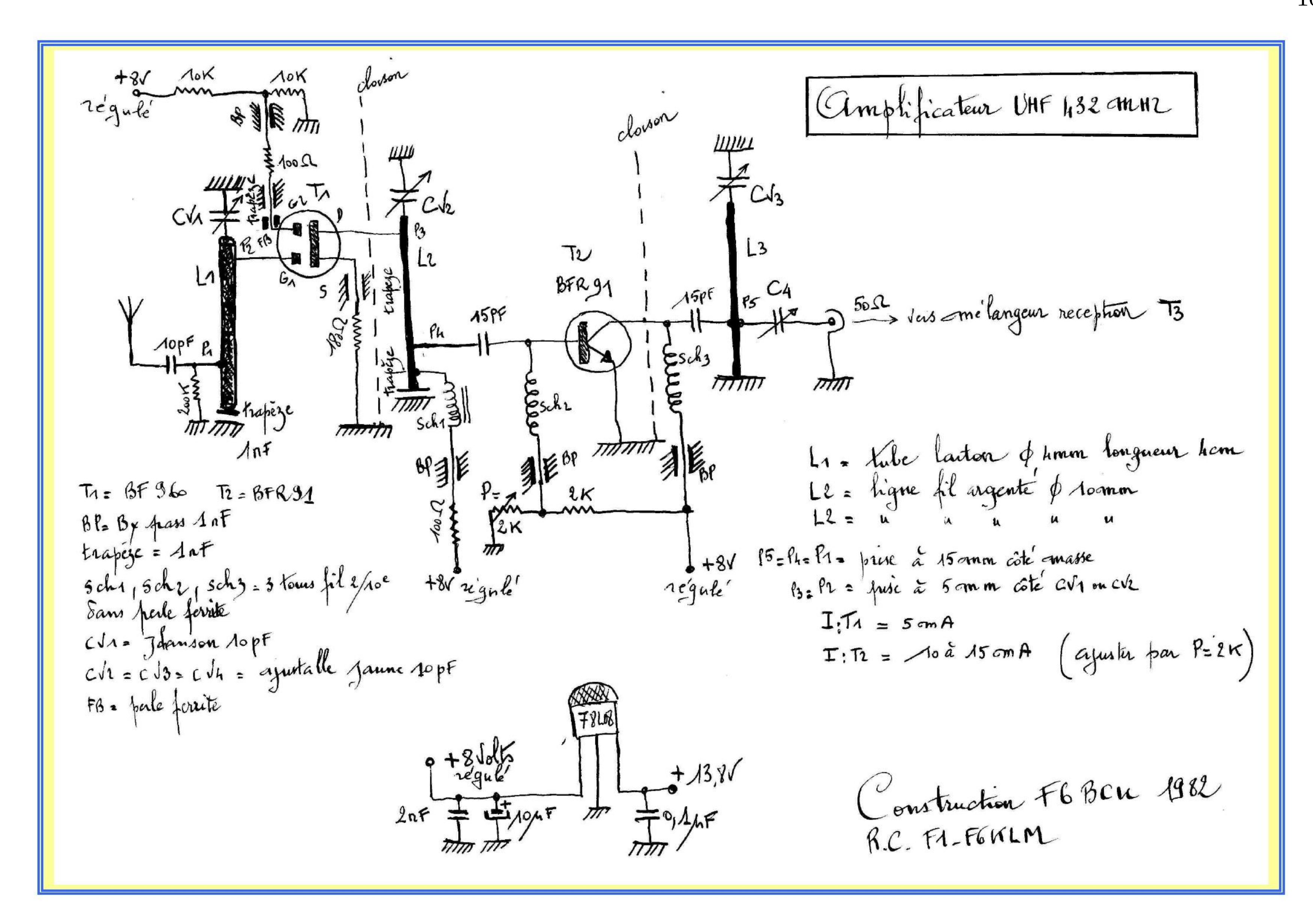


Platine amplificateur HF réception 432



Platine vox E/R


Etage de Puissance 432 MHz 3 à 4 Watts HF
Construction F6BCU 1982
T1 = 2N5944
T2 = 2N5945
+13.8V
10µF
FB
10nF
1nF
SCH2
céramique
CV1
L1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
L2
L3
T1
T2
22pF
22pF céramique
Radiateur
Sch1
BP
300Ω
530Ω
+13,8V
22 Ω
259Ω
10n
432
entrée
50Ω
100 à 150mW
out
432
antenne 50Ω 3/4 Watts HF
I dans collecteur T2 = 450mA à 600 mA
I dans collecteur T2 = 150 à 200mA
SCH1 = 3 tours sur perle ferrite 2/10e CU émaillé
SCH2 = 7 spirs ϕ 7mm L = 15mm
FB = perle ferrite
CV1 à CV6 = 10pF vert plastique ou céramique équivalent.
L1 = 5mm 40mm
L2 = 5mm 30mm
L3 = 5mm 30mm 5mm
feuillard de CU de 6mm de large sur E = 1mm
in 144 0,1 à 0,5 Watts HF
1pF céramique
1N4148
2N2222
Relais Z=300Ω
+13,8V
1N4148
Rx
Tx
22µF
1MΩ
Vox VHF F6BCU 1982



Construction de F6BCU Bernard MOUROT 1982
Edition historique du 5 mars 2004 Radio-club de la Ligne bleue REMOMEIX VOSGES

Préamplificateur 70 cm 1ère partie : revue Mégahertz février 1988

PREAMPLIFICATEUR HF RECEPTION BANDE 70 CM

F6BCU
Bernard MOUROT

Aujourd'hui, la grande majorité des amateurs de radio consomment du matériel commercial, les réalisations personnelles dans les domaines UHF sont très rares ; mais pour ceux qui désirent augmenter les performances de leur station en réception UHF, un type d'amplificateur réception très simple vous est présenté. D'usage universel (ATV, satellites), le gain minimum est de 15 dB, avec un facteur de bruit de 2 dB pour le transistor le moins performant.

Plusieurs descriptions relatives à des amplificateurs réception avec MosFeet type BF960 sont déjà parues, d'autres avec des transistors A ∫ gas Feet genre 3SK124 ou 3SK97. Nous délaissons volontairement cette nouvelle génération de transistors pour retrouver nos classiques bipolaires BFR91, BFR90, et BFR34A, et les nouveaux bipolaires SHF NEC, d'un prix très bas pour des résultats spectaculaires à partir de 500 MHz. Les gains obtenus sont supérieurs à 20 dB, le facteur de bruit de l'ordre de 1 dB, énorme avantage, les réglages sont simples, les tendances aux auto-oscillations et instabilités diverses pratiquement nulles et, même avec une réalisation pas trop soignée, les résultats obtenus très encourageants.

Amplification, gain facteur de bruit

Quelques schémas utilisant des transistors bipolaires sont parus il y a quelques années, concernant BFR91 et BFR90, le BFR34A est très peu connu, mais laissant de médiocres souvenirs, il était courant d'entendre "cela fonctionne mais ça souffle". Nous répondrons ceci : il y a une douzaine d'années, les essais EME était faits avec le BFR91, révolutionnaire pour l'époque, mais il était nécessaire d'optimiser son fonctionnement aux meilleurs facteurs de bruit.

Donc discernons 2 fonctions différentes pour un même transistor bipolaire, l'une avec gain pour amplifier au maximum, l'autre avec le meilleur facteur de bruit, mais avec un gain moindre. Si nous revenons au BFR34, ce transistor déjà ancien n'a qu'un facteur de bruit de 2 dB à 800 MHz avec un gain de 15 dB, il est supérieur en performances au BFR91 ou 90.

Remarque :

En règle générale pour qu'un transistor fonctionne correctement avec le minimum de bruit, il existe un paramètre défini par le constructeur : c'est la tension collecteur émetteur ou VCE et une intensité I collecteur bien déterminée à titre d'exemple :

BFR34A	VCE = 6 volts	}	IC = 2 à 3 mA
BFR90	VCE = 6 volts	}	
BFR91	VCE = 8 volts	}	

La méthode d'optimisation que nous utilisons est basée sur la recherche du meilleur point de fonctionnement pour le meilleur rapport $\frac{\text{Signal + Bruit}}{\text{Bruit}}$.

L'ajustage de P1 détermine le point correct de la polarisation de base de T1 pour $\frac{S + B}{B}$ aux meilleures conditions.

Le VCE sera déterminé par la différence : tension aux bornes du régulateur IC – tension de chute R3

pour R3 de BFR34A = 560 Ω
R3 de BFR90 = 560 Ω
R3 de BFR91 = 47 Ω

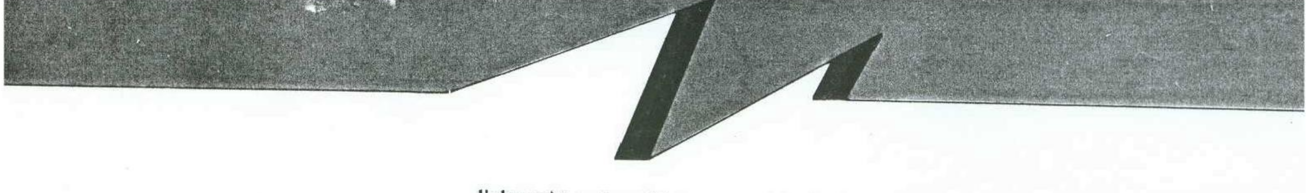
Le schéma 1ère version figure 1

L'impédance caractéristique d'entrée et de sortie de nos bipolaires est voisine de 50 Ω. A l'entrée côté base nous trouvons un circuit accordé à ligne 1/4 L1 – C1. Une prise médiane à 15 mm côté masse attaque en 50 Ω la base à travers C4. En sortie le collecteur attaque également en basse impédance à travers C5 un filtre de bande L2 C2, L3 C3.

Les entrées et sorties sont raccordées à des prises BNC.

Pour isoler l'entrée de la sortie, une cloison métallique est de rigueur. L'alimentation par régulateur 7808 alimente T1 aux conditions de VCE requises.

Ce régulateur sera choisi miniature dans la série 100 mA boîtier plastique.



Construction figure 2

L'ensemble préampli HF est monté dans une petite boîte de 60 x 60 en époxy double face ou en feuille de laiton. Les lignes d'accord sont disposées à 1 cm au-dessus du plan de masse, la hauteur du boîtier fait 2 cm, ne pas fermer par un couvercle. Les composants P1, R2, R3, C6, C7, IC 7808 sont disposés sur le côté, les 2 by-pass assurent la liaison base collecteur en tension.
Les connexions sont réalisées les plus courtes possible, l'émetteur T1 est replié à 90°, soudé directement sur le plan de masse, le boîtier TI est vertical, le blindage est à cheval au milieu de T1 qui est encastré dans une lumière rectangulaire. Les connexions de T1 sont données figure 3.

Réglages et alignement

Avant de mettre sous tension, P1 est réglé curseur côté masse, mesurer à l'ohmmètre une résistance supérieure à 1 KΩ entre collecteur et masse. Connecter ensuite le 12 volts et insérer dans le circuit d'alimentation un multimètre sur sensibilité 10 mA. Ajuster P1 pour un débit de 5 mA pour nos bipolaires. Disposer d'un signal sur 432 et ajuster en premier temps C1, C2, C3 au maximum de signal reçu. Chercher une balise en haut de gamme vers 434 MHz et ajuster C1 pour un maximum, fignoler C2 et C3 pour une bonne réception de 430 à 433. Reprendre l'écoute de la balise vers 434 ou autre signal vers 435 MHz et ajuster P1 pour le meilleur rapport signal sur bruit, l'intensité mesurée peut descendre à 3 mA ou être voisine de 5, voire 6 mA, certaines différences existent d'un transistor à l'autre et le choix du point optimum est le but recherché !

2e version avec bipolaires SHF NEC

Un des annonceurs de composants de la revue commercialise dans sa rubrique hyper le NE 85637 au prix de 18 F, une autre maison de Malakoff distribue le NEO21 celui-ci remplaçait déjà le BFR91 dans certains montages SHF. Mais le meilleur d'entre eux est le NE 85637 que nous utilisons sur un transverter 1296 MHz OM. Sa fréquence de transition est de 7 GHz, son VCE de 8 volts et le gain de 14 dB à 1 GHz pour un NF (facteur de bruit) de 1, 1 dB.
La seule modification à faire lors de son montage à la place du BFR91, c'est de souder la deuxième patte d'émetteur verticalement sur la cloison blindage.
Faire les mêmes réglages que précédemment, le gain énorme environ 20 dB, le facteur de bruit après réglage correct de P1 voisin de 1 dB pour IC de 6 à 7 mA. Ce transistor surpasse largement sur 432 MHz le BF960 et rivalise avec le 35K97 et 35K124 pour une réalisation plus simple.

Conclusion

Sans prétentions ce petit montage est simple à réaliser, son fonctionnement certain est adaptable sur 1296 MHz sans problèmes.

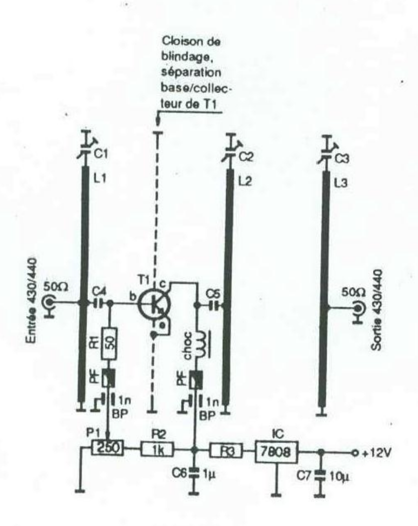
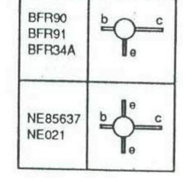


Figure 1 : Schéma de base du préampli 430/440 MHz.



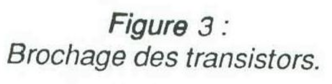


Figure 3 : Brochage des transistors.

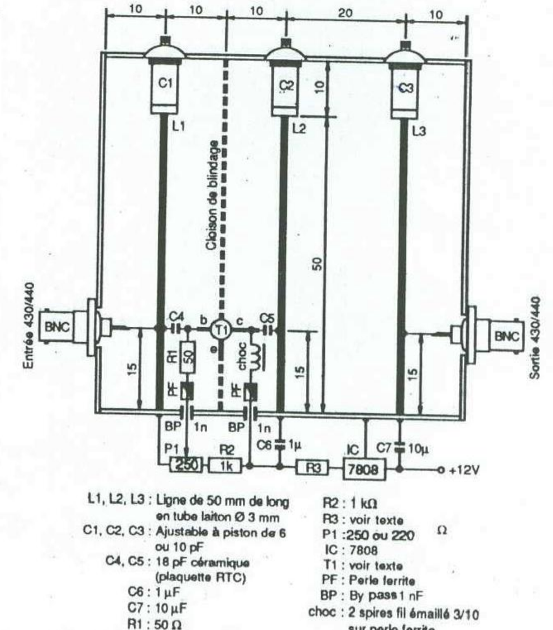


Figure 2 : Première version. Implantation des composants coffret de 60 x 60 mm réalisé en époxy double face de 15/10.

PREAMPLIFICATEUR UHF RECEPTION BANDE 70 cm (430 – 440 MHz)

B. MOUROT F6BCU (2e partie)

Dans l'article précédent, l'amplificateur à un seul étage à transistor bipolaire de réalisation simple était destiné à précéder un récepteur ou un convertisseur peu sensible, ou servir simplement de préampli d'antenne.

Cette deuxième description est plus complète, le gain de l'ampli poussé au maximum voisine les 35dB pour un facteur de bruit de l'ordre de 1dB. Ce type d'amplificateur est utilisé par l'auteur dans la chaîne réception d'un TRANSVERTER OM 144/432MHz et sur un convertisseur ATV bande 438,5 MHz. Suivant les conditions de travail de T1 et T2 déterminées par la polarisation de base, ce type d'amplificateur est très résistant aux forts signaux, notamment en périodes de contests sur points hauts.

LE SCHEMA - Figure 4-5

Il appelle peu de commentaires, T1 est le fameux bipolaire NE 85637 monté en ampli faible bruit, suivi de T2 avec BFR91 dont le gain est réglable en jouant sur la polarisation de base. La bande passante est déterminée par le réglage optimum du filtre L2 CV2 et L3 CV3. Une facilité dans la construction est réalisée par l'utilisation universelle de perles en ferrite avec 2 tours de fil émaillé comme self de choc UHF. L'impédance d'entrée et de sortie de T1 et T2 étant basse, de l'ordre de 50Ω, le couplage aux lignes d'accord n'est pas critique, mais un bon blindage entre base et collecteur à cheval au milieu du transistor (figure 3) évite toute auto-oscillation.

Planche 5 Composants de la figure 4 - Détail

L1 = L2 = L3 = L4 → VOIR FIGURE 2 fil de cuivre 15/10e
C = 18pF disque ou plaquette céramique
FP = perle en ferrite
FP/S = perle en ferrite + 2 tours fil émaillé 3/10, le tout forme self de choc HF.
BP = condensateur de traversée by-pass de 1000pF
P1 = P2 = ajustable 220Ω
R2 = 1,5kΩ
R3 = 100Ω
R4 = 10Ω
C4 = C5 = 1000pF céramique
C2 = C3 = 10µF chimique ou Tantal isolé 25 volts
CI = régulateur 7808 100mA
D = diode 1N 4001
CV 1 = CV2 = CV3 = CV4 = ajustable plastic vert 10.
T1 = NE 85637
T2 = BFR91

CONSTRUCTION : figures 1-2-3

L'ensemble est câblé dans un petit coffret réalisé au choix : en époxy simple ou double face, en feuille de cuivre ou de laiton (ne pas mettre de couvercle).
Les circuits accordés sont implantés sur la face supérieure, l'alimentation et circuits divers de polarisation sont câblés sur la face inférieure. Une traversée by-pass de 1000pF sert de connexion pour le + 12 volts, les entrées et sorties antenne sont raccordées sur des connecteurs BNC. Nous avons recherché dans ce montage l'utilisation de composants courants, tels qu'ajustables plastiques, circuits d'accord à ligne 1/4 λ simples à confectionner.

REGLAGES

(Vous reporter aussi à la 1ère partie)

1) Réglage de IC dans T1. Brancher un contrôleur universel sur position 10

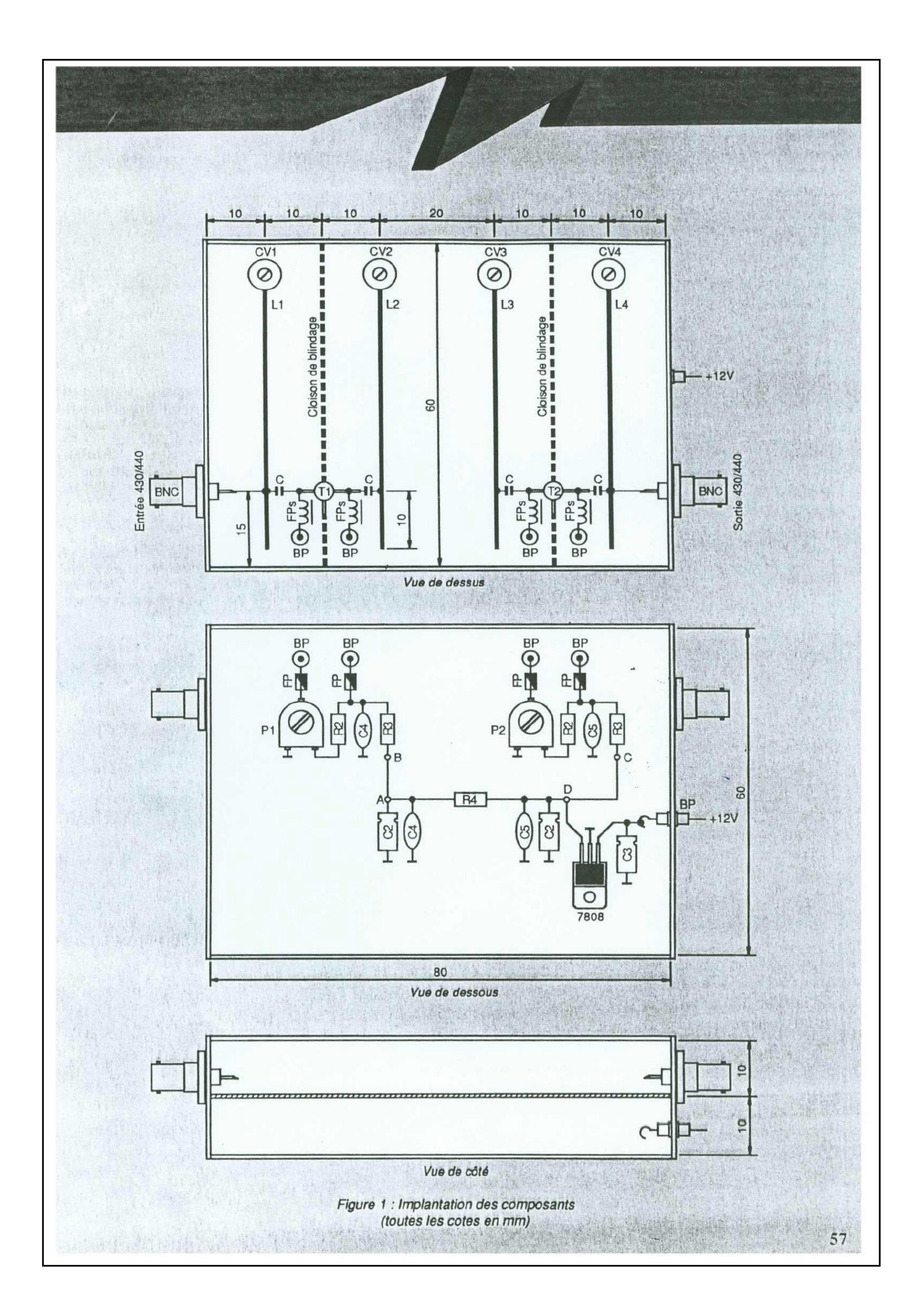


Figure 1 : Implantation des composants
(toutes les cotes en mm)

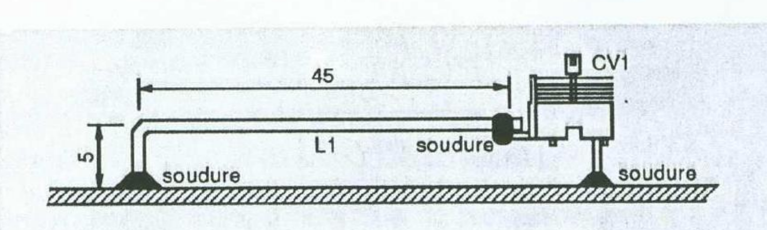


Figure 2 : Détail de la ligne d'accord L1

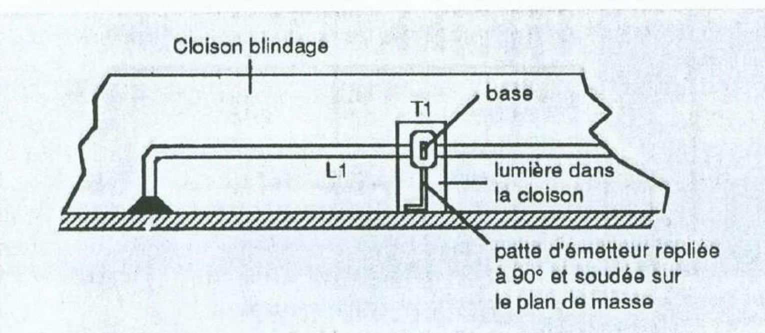


Figure 3 : Montage de T1 ou T2

ou 50mA dans le circuit A-B. (Ne pas oublier de dessouder R3 du point A). Ajuster P1 pour IC = 5 à 6mA maximum.

2) Réglage de IC dans T2. Même opération dans le circuit C-D. Ajuster P2 pour IC = 10mA. (Si le gain de l'ampli est trop important, réduire I collecteur de T2 vers 2-3mA).

3) Accord des circuits LCv (à titre d'exemple pour la bande 430 à 436MHz).

— L1 CV1 est à accorder sur une fréquence haut de gamme vers 436MHz
— L2 CV2 est à accorder sur une fréquence bas de gamme vers 431MHz.
— L3CV3 est à accorder sur une fréquence milieu de gamme vers 434MHz
— L4 CV4 est à accorder sur une fréquence bas de gamme vers 430MHz.

CONCLUSION

D'un faible prix de revient, facile à aligner, les performances obtenues sont intéressantes. Construire soi-même n'est-ce pas encore un peu personnaliser son matériel radio ?

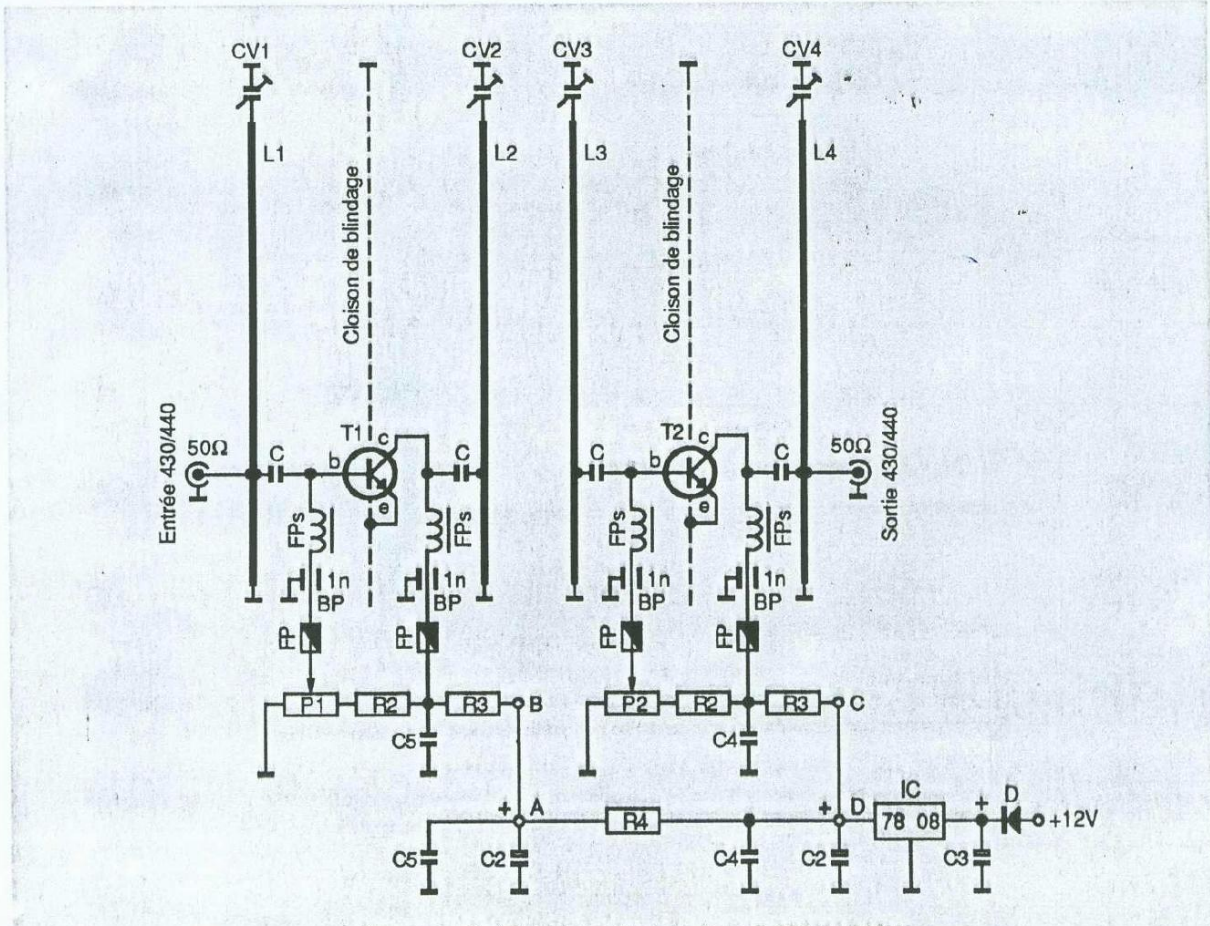


Figure 4 : Schéma théorique de l'ampli 430/440 MHz





PREAMPLIFICATEUR 432 MHz A TRANSISTOR

As-Gas Fet d'un facteur de bruit de 0,5 dB

*Par **F6BCU**, Bernard Mourot*

La description qui va suivre est d'une construction relativement simple pour les non-initiés. En prenant certaines précautions dans la réalisation pratique, et sans faire de réglages acrobatiques, vous aurez des performances remarquables. Un tel montage a été testé dans les Laboratoires de l'ARRL pour les radioamateurs.

Ce type d'amplificateur 432 MHz sert couramment pour amplifier les faibles signaux lors de liaisons Terre-Lune ; son gain est de 15,5 dB pour un facteur de bruit de 0,55 dB, mesures effectuées à l'aide d'un générateur de bruit HP 8970A et partant d'une source HP 346A.

Le schéma ***(Figure 1)***

Les performances du montage sont dues à l'utilisation de nouveaux transistors à l'arseniure de gallium dont la fréquence de transition est très élevée : de 16 à 18 GHz pour certains; pour exemple, nous citerons le transistor As Gas NEC21889, Mitsubishi MGF 1202, MGF 1402 etc. Il est bien entendu que les composants doivent être de première qualité. Un dispositif de protection et de sécurité est prévu par D1 et D2, contre toute inversion de polarisation et surtension.

Le circuit d'accord d'entrée reste simple : L3 à large bande passante.

Le circuit d'accord de sortie L5 est accordé par une capacité tubulaire type Johanson de très haute qualité. L'alimentation du transistor est régulée par un petit régulateur 78L05, le point de fonctionnement optimum du transistor est déterminé par l'ajustage au meilleur rapport signal/bruit de R1 pour un débit maximum de 10 mA.

Remarque

Les performances d'un transistor MGF 1402 sont fixées par le constructeur pour un V.D.S de 3 V et Intensité Drain de 10 mA. Ce transistor est autopolarisé par la source (R1) et chargé dans le drain par une résistance de 62 Ω.

Considérant que l'intensité pour le meilleur rapport S/B est de 10 mA, l'alimentation de base à 5 V, une chute de tension s'établit aux bornes de R1 et R2 (U1 + U2 = 1,62 V pour une tension drain - source de 3,38 V). Cette tension est voisine des caractéristiques du constructeur, pour les meilleurs performances.

La self L1 est une self de choc destinée à évacuer les charges statiques de l'antenne, L2 également self de choc fixe électriquement entre G et masse, le potentiel de G à 0 volt.

RCF1 également self de choc isole le drain du circuit alimentation.

Construction pratique

Le circuit imprimé vous est donné ***figure 2*** côté cuivre à l'échelle 1/1.

A titre indicatif, la ***figure 3*** fixe l'implantation des divers composants, avec pour exemple le montage d'une prise N; pour l'utilisation d'une prise BNC, revoir les cotes qui sont différentes.

Contrairement à certains transistors, le coin biseauté de la patte du MGF1402 correspond à la porte (gate).

Ce transistor est très sensible aux charges d'électricité statique, certaines précautions sont à prendre lors de son soudage. Impérativement débrancher le fer à souder et le relier à l'aide d'une tresse de cuivre à la masse du montage.

Réglages

Ils sont très simples ; sur un signal reçu en milieu de bande, ajuster C2 au maximum de réception. Dans ces conditions le Gain est de 13 dB pour un facteur de bruit de 0,57 dB.

Si vous désirez fignoler les réglages, agissez sur L3 par compression ou étire-

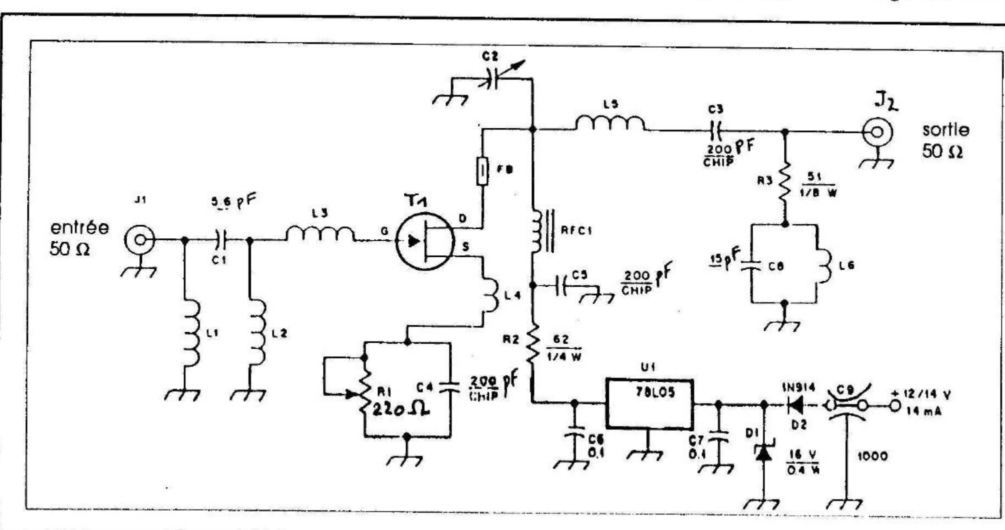


FIGURE 1 SCHEMA ELECTRONIQUE DU PREAMPLIFACATEUR 432 MHz AVEC TRANSISTOR As-Ga FET

ment, idem pour L5, les performances augmentent sensiblement; le gain passe à 15,25 dB, le facteur de bruit à 0,54 dB. Dans les plus mauvaises conditions de réglages moyens, le gain serait de 12 dB, le facteur de bruit à 0,65 dB.

Conclusion

Un montage performant relativement simple, réalisé en série aux U.S.A et testé au Radio Club Déodatien.

(Source bibliographique Handbook ARRL 87/88)

Nomenclature des composants

C1 : condensateur type plaquette céramique 5,6 pF
C2 : condensateur ajustable à piston type Johanson de 0,6 à 10 pF
C3 - C4 - C5 : condensateur CHIP trapèze de 200 pF
C6 - C7 : condensateur disque Céramique de découplage 0,1 µF
C8 : condensateur plaquette céramique 15 pF
C9 : condensateur type BY PASS de 1000 pF

D1 : diode Zener de 16 à 30 volts 1/2 Watt
D2 : diode 1N4148 ou 1N914
J1 - J2 : connecteurs entrée et sortie Type BNC ou N

L1 - L2 : sur air diamètre 3 mm, 3 spires fil argenté 4/10e mm, espace entre spires : diamètre du fil.
L3 : 5 spires comme L1, L2
L4 : 1 spire idem
L5 : 4 spires idem
L6 : 1 spire idem
T1 : transistor MGF 1402 Mitsubishi
R1 : résistance ajustable 220 Ω Piher
R2 : 62 Ω 1/4 W
R3 : 51 Ω 1/8 W miniature au carbone
RCF1 : self de choc VK200 ou 5 tours de fil sur une grosse perle en ferrite
U1 : régulateur 5 volts 100 mA type 78L05 en TO-92
FB : perle en ferrite

FIGURE 2
CIRCUIT IMPRIME COTE CUIVRE

connexion de masse par vis et écrou Ø 3,750 mm

circuit imprimé double-face — soudure — vis et écrou Ø 3 — entretoise — plan de masse cuivré — boîte

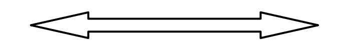
biseau repère de GATE — MGF1402

trou percé en plus Ø 3 mm correspondant au trou A sur le circuit imprimé

plaquette entretoise en aluminium pour connecteur type « N »

FIGURE 3
CONSTRUCTION ET DETAILS PRATIQUES

FIN DE l'ARTICLE





EDITIONS DE LA LIGNE BLEUE

GRAND EST-88100-REMOMEIX-FRANCE